Для представления общественности

ГП ИГНАЛИНСКАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ	Отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации Игналинской АЭС и периодической оценке безопасности 2-го блока	Лист 1 из 5
2020___ ___ № _____ Висагинас	УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ Проект 1103	УТВЕРЖДАЮ Директор Департамента снятия с эксплуатации *(Утверждено неквалифицированной электронной подписью)*
Аннотация		
Основание	Branduolinės saugos įstatymo 32 straipsnio 7 dalis; Branduolinės saugos įstatymo 32 straipsnio 9 dalis.	

Внести изменения в документацию:

Код	Наименование документа	Подразделение
-	-	-
Контроль исполнения		ОПП

Рассылка: Подразделения предприятия, VATESI Вильнюс

Разработал:

Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПЛ	Старший инженер	5.2, 7.2.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Руководитель группы	5.2, 6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Руководитель группы	2.1, 2.2, 2.4, 3, 18.1	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	14, 16, 17	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	7.2, 7.3, 9.1, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	2.5, 2.9, 12.1–12.3, 18.1	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	11	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.2, 9.2, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

ОТП	Старший инженер	13 (Прил. 2 табл. 1, 2)	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	Алексей Серегин
ОТП	Старший инженер	6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	13	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.3, 6, 7.1, 7.3, 9.2, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	12.1–12.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	13 (Прил. 3 табл. 1, 2)	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	5.4, 10	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.3, 6, 11	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРБ	Старший инженер	8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРБ	Старший инженер	8.4.2, 8.4.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ООФБ	Главный специалист	16	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУЖРО	Начальник участка	13 (Прил. 2 табл. 3,4,5)	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУЖРО	Старший инженер	6, 7.2.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Руководитель группы	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Старший специалист	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Руководитель группы	5.3, 13.3.5, 13.3.6, 13.4, 13.5, 13.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУР	Старший специалист	2.6, 2.7, 2.8, 5.2, 6, 12.4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СУП	Руководитель проекта	1, 5.1, 5.2.8, 12.4, 18.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОНБиУК	Старший инженер по качеству	15	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОНБиУК	Старший инженер	11	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
Визы:				
Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	1-6, 7.2, 7.3, 8, 9.1, 9.3, 11-18	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	2, 5.2, 6, 7.2.6, 13	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	2, 5.3, 6, 7.1, 7.3, 9.2, 9.3, 10-13	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Руководитель	10, 12, 13	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ПЯБ ОТП	Руководитель	10	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СР	Руководитель	2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРЭО	Руководитель	2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОЛИ	Руководитель	3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОП	Руководитель	14	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Все разделы	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Руководитель группы	4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Руководитель	2.6, 2.7, 2.8, 5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СРБ	Руководитель	3, 5.2.8, 8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СФБ	Руководитель	16	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ООФБ	Руководитель	16	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo saugos analizės ir 2-ojo bloko periodinio saugos vertinimo ataskaita

СТРУКТУРА ДОКУМЕНТА		
Номер раздела	**Название раздела**	**Количество листов**
1.	Система оценки безопасности	17
2.	Описание объекта ядерной энергетики	205
3.	Воздействие на окружающую среду	43
4.	Соблюдение условий действия лицензии на эксплуатацию 2-го энергоблока	25
5.	Описание деятельности по снятию с эксплуатации	95
6.	Инженерная оценка конструкций систем и компонентов	101
7.	Идентификация и анализ рисков	57
8.	Радиационная безопасность	37
9.	Аварийная готовность	52
10.	Ядерная безопасность	6
11.	Анализ систем противопожарной безопасности	25
12.	Накопленный опыт	43
13.	Управление старением	89
14.	Организационная структура	30
15.	Система управления и культура безопасности	23
16.	Физическая безопасность	12
17.	Соответствие требованиям правовых актов	29
18.	Выводы и рекомендации	13

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

1. СИСТЕМА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ

---

1 версия

Визы:

Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель проекта	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

1. СИСТЕМА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ 6
1.1. Цели оценки безопасности 6
1.2. Объем оценки безопасности 8
1.2.1. Объем оценки безопасности снятия с эксплуатации Игналинской АЭС 8
1.2.2. Объем периодической оценки безопасности 2-го блока 8
1.3. Критерии безопасности 9
1.3.1. Ядерная безопасность 9
1.3.2. Радиационная безопасность 10
1.3.3. Физическая безопасность 12
1.4. Результаты оценки безопасности 13
1.5. Связь с обоснованиями безопасности на этапе эксплуатации 14
1.6. Перечень документов 15

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 1.3-1. Предельные годовые активности удаляемых в атмосферу радионуклидов и годовые дозы для жителей 11

Табл. 1.3-2. Предельные годовые активности выбрасываемых в воду радионуклидов и годовые дозы для жителей 11

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ALARA – (англ. As Low as Reasonably Achievable). Английский акроним принципа оптимизации радиационной безопасности, утверждающий, что значения индивидуальных доз, обусловленных практической деятельностью, количество облучаемых людей и вероятность облучения должны быть настолько малы, насколько возможно этого достичь, рационально используя меры радиационной защиты и учитывая социальные и экономические условия

VATESI – аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике».

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии;

ОУД – Отдел управления документами;

ОЯЭ – Объект ядерной энергетики;

СУП – Служба управления проектами;

1. СИСТЕМА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования к оценке безопасности снятия с эксплуатации и к отчету по оценке безопасности установлены в требованиях ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики» [1.6.1].

Требования к периодической оценке безопасности установлены Законе о ядерной безопасности [1.6.9], порядок подготовки указан в «Описании порядка подготовки отчетов по периодической оценке безопасности объектов ядерной энергетики», DVSta-0108-23 [1.6.2]. В основу «Описания…» приняты рекомендации МАГАТЭ, указанные в IAEA Safety Standards Series No. SSG-25 [1.6.3].

При выполнении оценки учитываются рекомендации МАГАТЭ, представленные в руководстве по безопасности “Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material” No. WS-G-5.2 [1.6.4]. Указанное руководство рекомендует системно выполнять оценку по безопасности, руководствуясь дифференцированным походом, при этом оценка безопасности должны быть связана с планом снятия с эксплуатации. В случае, если снятие с эксплуатации выполняется этапами и в связи с недостатком информации отсутствует возможность выполнить оценку безопасности с одинаковой детальностью для всех этапов, тогда оценка безопасности должна быть обновлена перед началом нового этапа снятия с эксплуатации. В руководстве [1.6.4] рекомендовано начать оценку безопасности с описания структуры оценки.

Цель настоящего раздела – предоставить описание структуры оценки безопасности (объем этой оценки, цели, требования и критерии безопасности и т. д.) в соответствии с требованиями ядерной безопасности [1.6.1] и рекомендациями МАГАТЭ [1.6.4].

1.1. Цели оценки безопасности

В рекомендациях МАГАТЭ [1.6.4] указаны следующие цели оценки безопасности снятия с эксплуатации:

- оказать поддержку при выборе стратегии вывода из эксплуатации, при разработке плана вывода из эксплуатации и связанных с ним конкретных мероприятий по выводу из эксплуатации[1];
- показать, что облучение работников и населения соответствует принципу ALARA и не превышает соответствующие пределы или ограничения.

Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 [1.6.1] устанавливают принципы выполнения обоснования и анализа безопасности (раздел VIII, первая глава):

52. В плане снятия ОЯЭ с эксплуатации, для работ по снятию ОЯЭ с эксплуатации должны быть выполнены анализ и обоснование безопасности, которые должны показать, что запланированные работы снятия с эксплуатации ОЯЭ соответствуют требованиям нормативно-технических документов и требованиям

[1] Политическое решение о стратегии немедленной снятии с эксплуатации было принято в 2002 г., планирование снятия с эксплуатации и планирование деятельности представлено в Окончательном плане снятия с эксплуатации [1.6.6].

других правовых актов, регламентирующих ядерную, радиационную и физическую безопасность, а также учёт и контроль ядерных веществ.

53. Заявители, которые обращаются относительно выдачи лицензий, указанных в пунктах 1-4 части 1 статьи 22 правового акта, указанного в подпункте 3.1 Требований, или владельцы лицензий, указанных в пунктах 1-4 части 1 статьи 22 правового акта, указанного в подпункте 3.1 Требований, после выполнения анализа и обоснования безопасности снятия с эксплуатации ОЯЭ должны:

53.1. идентифицировать все пути облучения с учётом внешних событий и работ по выводу из эксплуатации;

53.2. оценить потенциальное облучение при нормальных условиях снятия с эксплуатации ОЯЭ;

53.3. оценить, обеспечивают ли выбранные при снятии ОЯЭ с эксплуатации меры радиационной безопасности и защиты работников и жителей от вредного воздействия ионизирующего излучения то, что будет выполняться принцип оптимизации радиационной безопасности с учётом экономических и социальных факторов и будет ограничиваться в порядке, установленном в правовом акте, указанном в подпункте 3.7 Требований, включая готовность владельца лицензии или заявителя реагировать на ядерные и / или радиологические аварии и ядерные инциденты.

54. Заявители, которые обращаются относительно выдачи лицензий, указанных в пунктах 1-4 части 1 статьи 22 правового акта, указанного в подпункте 3.1 Требований, или владельцы лицензий, указанных в пунктах 1-4 части 1 статьи 22 правового акта, указанного в подпункте 3.1 Требований, при выполнении анализа и обоснования безопасности снятия ОЯЭ с эксплуатации должны:

54.1. документировать, как осуществляются требования нормативно-технических документов по ядерной безопасности и требования других правовых актов, регламентирующих ядерную, радиационную и физическую безопасность, а также учёт и контроль ядерных веществ;

54.2. выполнить систематическую оценку рисков и опасностей с учётом происхождения, величины и вероятности этих опасностей и влияния вызванного этими факторами ионизирующего излучения на работников, население и окружающую среду, как в нормальных условиях вывода из эксплуатации ОЯЭ, так и в случае инцидентов и / или аварий;

54.3. оценить уменьшение загрязнения радионуклидами и облучения ионизирующим излучением, которое будет достигнуто в ходе выполнения работ по выводу из эксплуатации ОЯЭ;

54.4. идентифицировать меры безопасности, критерии, пределы и условия, которые должны применяться к работам по снятию ОЯЭ с эксплуатации, чтобы обеспечить осуществление требований нормативно-технических документов по ядерной безопасности и требований других правовых актов, регламентирующих ядерную, радиационную и физическую безопасность, а также учёт и контроль ядерных веществ и критериев безопасности за весь период вывода из эксплуатации ОЯЭ.

В главе 1 раздела VIII требований ядерной безопасности BSR 1.5.1-2019 [1.6.1] установлены требования к отчетам по анализу безопасности и по обоснованию

безопасности процесса снятия с эксплуатации, в соответствии с которыми подготовлен настоящий документ.

1.2. Объем оценки безопасности

1.2.1. Объем оценки безопасности снятия с эксплуатации Игналинской АЭС

Снятие с эксплуатации Игналинской АЭС и, соответственно оценка безопасности, охватывает несколько ядерных объектов, эксплуатирующихся по отдельным лицензиям: 1-й и 2-й блоки, хранилища твердых радиоактивных отходов зд 155, 157, 157/1 (совместно с модулями извлечения отходов), комплекс переработки жидких радиоактивных отходов (установки битумирования и цементирования, емкости для жидких радиоактивных отходов). Перечисленные объекты указаны в заявке на получение лицензии на снятие с эксплуатации [1.6.5] и описаны в разделе 2 Окончательного плана снятия с эксплуатации Игналинской АЭС [1.6.6] (описание Игналинской АЭС как ядерного объекта и его площадки также представлено в разделе 2 указанного документа). Отчет по анализу безопасности охватывает все объекты, находящиеся на территории площадки Игналинской АЭС, за исключением тех, деятельность которых определяется эксплуатацией этих объектов в соответствии с отдельными лицензиями на эксплуатацию (эти объекты не включены в заявку на снятие с эксплуатации – хранилище битумированных отходов зд. 158, хранилище цементированных отходов зд. 158/2, буферное хранилище радиоактивных отходов очень низкой активности B19-1, зд. 155/1).

Настоящий ОАБ не охватывает ядерные объекты, находящиеся за пределами площадки (периметра физической безопасности) Игналинской АЭС и которые будут эксплуатироваться дольше, чем будет длиться снятие с эксплуатации Игналинской АЭС (два хранилища отработанного ядерного топлива, комплекс по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов, могильник радиоактивных отходов очень низкой активности и приповерхностный могильник отходов низкой и средней активности).

Оценка безопасности снятия с эксплуатации выполняется для состояния, когда все ядерное топливо удалено из энергоблоков Игналинской АЭС (см. п. 1.3.1), что, в соответствии с Окончательным планом снятия с эксплуатации Игналинской АЭС [1.6.6], планируется выполнить в 2022 году.

Оценка безопасности, представленная в настоящем документе, выполнена в соответствии с информацией, доступной по состоянию на 31 декабря 2019 года [1.6.7, 1.6.8].

1.2.2. Объем периодической оценки безопасности 2-го блока

Периодическая оценка безопасности охватывает объекты, эксплуатирующиеся согласно лицензии на эксплуатацию 2-го блока Nr. 2/2004 от 2004-09-15:

- 2-й блок Игналинской АЭС;
- хранилище битумированных радиоактивных отходов (зд. 158);
- хранилища твердых радиоактивных отходов (зд. 155, 155/1, 157, 157/1);
- установки битумирования жидких радиоактивных отходов (зд. 150);
- установка цементирования жидких радиоактивных отходов (зд. 150).

Периодическая оценка безопасности охватывает 10-летний период, с 1 января 2010 года по 31 декабря 2019 года и выполнена в соответствии с информацией, доступной по состоянию на 31 декабря 2019 года [1.6.7, 1.6.8].

1.3. Критерии безопасности

Безопасность описывается количественными критериями (например, такими как предельное количество радионуклидов, выбрасываемых в окружающую среду, наибольшая допустимая доза ионизирующего излучения, которую могут получить работники и жители, вероятность аварии, и так далее). Во время анализа безопасности последовательно и системно выполняется оценка последствий выполняемой на объекте ядерной энергетики деятельности с точки зрения установленных критериев безопасности. Если в результате оценки безопасности установлено, что предельные значения не будут превышены при нормальной эксплуатации и в случае аварии, тогда принимается, что безопасность обоснована. В противном случае необходимо принимать меры по повышению безопасности до приемлемого уровня.

В требованиях ядерной безопасности BSR 1.5.1-2019 [1.6.1] указано, что в ОАБ снятия с эксплуатации должно быть представлено «*определение и описание функций безопасности, критериев и условий, необходимых для безопасного снятия ОЯЭ с эксплуатации (п. 58.2)*».

Критерии безопасности изложены далее в разделах 1.3.1–1.3.3.

1.3.1. Ядерная безопасность

Определение ядерной безопасности представлено в Законе о ядерной безопасности Литовской Республики [1.6.9]:

Ядерная безопасность – совокупность правовых, организационных и технических мероприятий и компетенций лиц и (или) работников организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики, или выполняющей другую деятельность с делящимися веществами или веществами ядерного топливного цикла, гарантирующая правильную эксплуатацию объектов ядерной энергетики или обеспечение условий соответствующей деятельности, избежание (предотвращение) ядерных и радиологических аварий или смягчение их последствий, включая соответствующие меры радиационной безопасности с целью обеспечения защиты людей и окружающей среды от вредного действия ионизирующего излучения.

В Законе о ядерной безопасности [1.6.9] установлено, что владелец лицензии должен обеспечить, чтобы на ОЯЭ были исключены ядерные и радиологические аварии, которые привели бы к невозможности своевременного применения для жителей защитных мер, предусмотренных правовыми актами, или которые приводят к необходимости применения защитных мер для жителей на большой территории или очень длительное время (*статья 34[1]*). Конкретные критерии, количественно характеризующие ядерную безопасность, не установлены, однако в контексте снятия с эксплуатации Игналинской АЭС как объекта ядерной энергетики это не является существенным – Закон о ядерной безопасности [1.6.9] устанавливает, что лицензия на снятие с эксплуатации объекта ядерной энергетики не может выдана ранее момента полного удаления ядерного топлива из объекта (статья 29 пункт 3), а требования ядерной безопасности [1.6.10] устанавливают, что *«окончательно*

остановленный энергетический блок АЭС считается эксплуатируемым до тех пор, пока из него не будет удалено все отработавшее ядерное топливо» (п. 206). Таким образом устанавливается, что в снимаемом с эксплуатации объекте ядерной энергетики не может быть ядерного топлива. Из этого следует, что в таком объекте в принципе невозможна ядерная авария, обусловленная цепной реакцией деления, или расплавление ядерного топлива. Исходя из отсутствия ядерного топлива нельзя исключить возможность радиологической аварии (выброса в окружающую среду радиоактивных веществ в количестве больше разрешенного), однако этот вопрос рассматривается в контексте радиологической аварии и не связан с ядерной безопасностью.

1.3.2. Радиационная безопасность

Основными правовыми актами в области радиационной безопасности являются гигиеническая норма Литвы HN 73:2018 [1.6.11] и Требования ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 [1.6.12].

В соответствии с указанными документами для работников, подвергающихся воздействию ионизирующего излучения, установлены следующие предельные значения ограниченной дозы:

- эффективная доза за пять лет – 100 мЗв;
- максимальная годовая эффективная доза – 50 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для хрусталика глаза – 20 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для кожи – 20 мЗв (этот предел применяется для средней годовой дозы, приходящейся на любой 1 $см^2$ площади, без учета облучаемой площади);
- эквивалентная годовая доза для конечностей (кистей рук и ступней) – 20 мЗв.

В Плане аварийной готовности Игналинской АЭС [1.6.13] указано, что в исключительных случаях (при аварии) для персонала организации аварийной готовности могут применяться следующие предельные дозы:

- в особых случаях эффективная доза – 100 мЗв/год;
- в исключительных случаях, при выполнении работ по предотвращению катастрофы или при спасении человеческой жизни, предел дозы может составить 500 мЗв.

При рассмотрении аварийных ситуаций необходимо учитывать установленное в Законе о ядерной безопасности [1.6.9] требование (*статья 34[1]*), чтобы на ОЯЭ были исключены ядерные или радиологические аварии, которые привели бы к невозможности своевременного применения для жителей защитных мер, предусмотренных правовыми актами, или которые приводят к необходимости применения защитных мер для жителей на большой территории или очень длительное время.

Гигиеническая норма [1.6.11] устанавливает, что ограниченная доза (годовая эффективная доза) для жителей, подвергающихся облучению из-за выброса радиоактивных веществ в окружающую среду из ОЯЭ, не может превышать 0,2 мЗв/год. Если доза может быть обусловлена облучением от деятельности более чем одного ядерного объекта, то годовая эффективная доза жителя, обусловленная деятельностью всех ОЯЭ, не может превышать ограниченной дозы 0,2 мЗв.

Годовая доза населения от выбросов в окружающую среду определяется на основании информации о количестве выброшенных радиоактивных веществ. Количественным параметром, определяющим радиационную безопасность жителей, является предельная активность удаленных в окружающую среду радиоактивных веществ, обуславливающая дозу не более ограниченной дозы. Значения предельной активности удаляемых в окружающую среду веществ устанавливаются в плане выброса в окружающую среду, требования к которому определены в требованиях ядерной безопасности BSR 1.9.1-2017 [1.6.15]. Игналинской АЭС подготовлен и согласован с Министерством здравоохранения и VATESI План выброса в окружающую среду [1.6.14], в котором рассчитаны и установлены значения предельной активности радионуклидов, при удалении которых в окружающую среду годовая доза репрезентанта (члена критической группы населения) не превысит 0,2 мЗв. Этот план выбросов охватывает все ядерные объекты Игналинской АЭС.

В Табл. 1.3-1 и Табл. 1.3-2 приведены предельные годовые активности удаляемых в окружающую среду радионуклидов.

Табл. 1.3-1. Предельные годовые активности удаляемых в атмосферу радионуклидов и годовые дозы для жителей

Нуклид	**Доля от общей активности, %**	**Предельная активность, Бк/год**	**Множитель, Зв/Бк**	**Доза, Зв/год**
ИРГ	0,005	2,78E+13	1,80E-22	5,00E-09
ДЖ	98,00	2,90E+09	3,38E-14	9,80E-05
H-3	0,995	1,01E+13	9,81E-20	9,95E-07
C-14	1,000	1,42E+11	7,05E-18	1,00E-06
Всего:	**100,00**	**3,81E+13**		**1,000E-04**

Табл. 1.3-2. Предельные годовые активности выбрасываемых в воду радионуклидов и годовые дозы для жителей

Нуклид	**Доля от общей активности, %**	**Предельная активность, Бк/год**	**Множитель, Зв/Бк**	**Доза, Зв/год**
Mn-54	0,01	1,15E+08	8,70E-17	1,00E-08
Co-60	3,00	4,644E+08	6,46E-15	3,00E-06
Nb-94	0,02	1,493E+06	1,34E-14	2,00E-08
Sr-90	0,05	1,73E+07	2,89E-15	5,00E-08
Cs-134	0,01	1,21E+06	8,25E-15	1,00E-08
Cs-137	84,7	3,00E+09	2,82E-14	8,47E-05
H-3	12,2	1,50E+13	8,12E-19	1,22E-05
Сумма альфа*	0,01	8,00E+05	1,25E-14	1,00E-08
Всего:	**100**	**1,50E+13**		**1,00E-04**

* Радионуклиды U-235, U-238, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Am-241 и Cm-244.

Требования ядерной безопасности [1.6.15] устанавливают, что выброс радиоактивных веществ за месяц не должен превышать 25 % от годового, а за сутки – не более 1 % допустимого годового количества.

Таким образом, критериями радиационной безопасности при «нормальном снятии с эксплуатации» (при отсутствии радиологической аварии) являются максимальная допустимая доза работников и предельное количество выброшенных в окружающую среду радионуклидов. В случае аварийной ситуации (радиологической аварии) критерием является возможность своевременного применения для жителей защитных мер, предусмотренных правовыми актами, и отсутствие необходимости применения защитных мер для жителей на большой территории или очень длительное время.

Критерии радиационной безопасности, связанные с прекращением контроля отходов

При снятии с эксплуатации Игналинской АЭС выполняется демонтаж оборудования, для части отходов которого применяется процедура прекращения радиационного контроля, цель которой – подтвердить отсутствие загрязнения отходов демонтированного оборудования (элементы конструкций, систем и компонентов, например: трубопроводы, задвижки, исполнительные механизмы) радиоактивными веществами выше установленных уровней и далее выполнять обращение с ним как с нерадиоактивными отходами или как со вторичным сырьем.

В требования ядерной безопасности BSR-1.9.2-2018 [1.6.16] устанавливаются следующие требования к освобождению от контроля:

10. Значения концентрации активностей радионуклидов безусловных неконтролируемых далее уровней радиоактивности устанавливаются для неограниченного количества материалов и отходов, принимая по внимание свойства материалов и отходов таким образом, что обусловленная ими годовая эффективная доза репрезентанта не превышала бы 0,01 мЗв. Значения концентраций безусловных неконтролируемых далее уровней радиоактивности представлены в таблицах 1 и 3 приложения 1 Требований.

14. Значения условных неконтролируемых далее уровней устанавливаются руководствуясь правовыми актами, регламентирующими оценку дозы облучения жителей, и требований, чтобы годовая эффективная доза репрезентанта не превышала бы 0,01 мЗв, а также принимая во внимание технические указания Европейской Комиссии по определению условных не контролируемых далее уровней.

Таким образом, выполнение установленных в [1.6.16] требований – не превышение установленной концентрации радионуклидов в освобождаемых от радиационного контроля отходов – обеспечивает выполнение критерия не превышения репрезентантом дозы 0,01 мЗв в год, обусловленной облучением от указанных отходов.

1.3.3. Физическая безопасность

Требования ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 [1.6.17] устанавливают критерии безопасности, которые выражены путем определения важных и особо важных установок:

*3.8. **Особо важные установки** – конструкции, системы и компоненты объекта ядерной энергетики, после выполнения на которых неправомочных действий на*

объекте ядреной энергетики может быть непосредственно вызвана ядерная или радиационная авария, при которой возможная годовая эффективная доза превысила бы 10 мЗв для жителей или 100 мЗв для работников.

3.15. ***Важные установки*** *– конструкции, системы и компоненты объекта ядерной энергетики, после выполнения на которых неправомочных действий на объекте ядреной энергетики может быть вызван ядерный или радиационный инцидент, при котором возможная годовая эффективная доза превысила бы 0,2 мЗв для жителей или 50 мЗв для работников.*

Для обоснования безопасности в ОАБ снятия с эксплуатации должны быть перечислены важные и особо важные для безопасности установки. На основании информации об имеющихся установках, их важности и местах нахождения подготавливается план физической безопасности и мероприятия по обеспечению физической безопасности.

Кроме определения принадлежности установок по важности для обеспечения физической безопасности, необходимо проанализировать какие ядерные вещества (таковыми считаются изотопы плутония и урана и отработанное ядерное топливо) будет храниться или использоваться на снимаемом с эксплуатации ядерном объекте.

1.4. Результаты оценки безопасности

В Требованиях ядерной безопасности [1.6.1] указаны требования для отчета по анализу безопасности и вопросы, которые должны быть в нем рассмотрены, например определение важности для безопасности конструкций, систем и компонентов объекта ядерной энергетики:

58.3. Описание конструкций, систем и компонентов ОЯЭ согласно важности конструкции для безопасности, оценивая выполняемые ими функции и действия на всех этапах снятия с эксплуатации ОЯЭ, включая, но не ограничиваясь ядерными и (или) радиологическими авариями, ядерными инцидентами, предусмотренными начальными событиями, руководствуясь правовыми актами, регламентирующими ядерную, радиационную и физическую безопасность и учет и контроль ядерных материалов, стандартами или требованиями безопасности, установленными нормативными техническими документами владельца лицензии, указанного в пунктах 1-4 статьи 22 часть 1, правового акта согласно п. 3.1 Требований;

58.4. перечень конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности ОЯЭ;

Таким образом, результатом оценки безопасности снятия с эксплуатации является отчет, в котором последовательно оценивается запланированная деятельность по снятию с эксплуатации. Безопасность считается обоснованной, если в результате оценки установлено, что воздействие на окружающую среду, население и работников не превышает безопасных пределов как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных ситуациях.

Безопасность эксплуатации 2-го блока с 1 января 2010 года по 31 января 2019 года считается подтвержденной, если в отчете по периодической оценке безопасности показано, что 2-й блок безопасно эксплуатировался на различных этапах снятия с эксплуатации и что в указанный период воздействие на окружающую среду, население и работников не превышало установленных пределов. Периодическая оценка безопасности должна подтвердить соответствие 2-го энергоблока

действующим требованиям правил и международным стандартам, практике обеспечения безопасности, адекватность принимаемых мер по поддержанию уровня безопасности.

1.5. Связь с обоснованиями безопасности на этапе эксплуатации

Игналинская АЭС и все входящие в нее ОЯЭ эксплуатировались и все еще эксплуатируются, их безопасность была проанализирована и обоснована. Обоснование безопасности каждого ОЯЭ представлено в отдельном отчете по анализу безопасности и в отчетах по периодической оценке безопасности. В настоящем отчёте будут использоваться следующие отчеты по анализу безопасности во время эксплуатации.

- Отчет по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 1-го энергоблока ИАЭС [1.6.18];
- Отчет по периодической оценке безопасности 1-го энергоблока [1.6.19];
- Отчет по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС [1.6.20];
- Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов [1.6.21];
- Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов [1.6.22];
- Отчет по анализу безопасности хранения твердых радиоактивных отходов в зданиях 155, 155/1, 157, 157/1 [1.6.23];
- Окончательный отчёт по анализу безопасности нового комплекса по извлечению твёрдых отходов (B2). Модуль извлечения 1 и модуль сортировки очень низкоактивных отходов [1.6.24];
- Обновленный отчет по анализу безопасности. Новый Комплекс по Извлечению Твердых Отходов (B2) на Игналинской АЭС. Модуль извлечения 2 и Модуль извлечения 3 [1.6.25].

При подготовке к окончательному останову блоков Игналинской АЭС готовились отчеты по анализу безопасности, проекты по снятию с эксплуатации и отчеты по воздействию на окружающую среду. В этих отчётах проанализированы следующие аспекты снятия с эксплуатации:

- требования к технологическим системам, возможность и условия их изоляции или необходимость дальнейшей эксплуатации;
- внутриконтурной дезактивации КМПЦ;
- обращение с отходами, образующимися при снятии с эксплуатации.

В отчетах по анализу безопасности проектов демонтажа рассматривались аспекты, связанные с демонтажем оборудования и обращению с образующимися отходами.

На Игналинской АЭС уже завершены несколько проектов демонтажа и дезактивации и подготавливаются другие, в рамках которых подготовлены и согласованы с VATESI ряд отчетов по безопасности:

- Отчет по анализу безопасности демонтажа и дезактивации оборудования турбинного зала 2-го блока [1.6.26];

- Отчет по анализу безопасности демонтажа и дезактивации оборудования блока Д-2 [1.6.27].

В состоянии подготовки находятся следующие отчеты по анализу безопасности проектов демонтажа и дезактивации:

- Отчет по анализу безопасности демонтажа и дезактивации оборудования блока А1 [1.6.28];
- Отчет по анализу безопасности демонтажа и дезактивации оборудования из рабочих зон R1 и R2 (UP01, Блок 1) [1.6.29].

Настоящий отчет основывается на результатах ранее выполненных (указанных выше) отчетах по анализу безопасности.

До получения лицензии на снятие с эксплуатации планируется начало работ по следующим проектам (отчеты по анализу безопасности для этих проектов будут подготовлены при разработке проектной документации):

- Проект 2210 «Демонтаж оборудования блоков А2 и В2». Подготовка и предоставление ОАБ в VATESI планируется в 2021 году;
- Проект 2102 «Демонтаж реакторной установки 2-го блока (рабочие зоны R1 и R2). Подготовка и предоставление ОАБ в VATESI планируется в 2022 году.

1.6. Перечень документов

1.6.1. Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24;

1.6.2. Описание порядка подготовки отчетов по периодической оценке безопасности объектов ядерной энергетики, DVSta-0108-23;

1.6.3. Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-25, IAEA, Vienna, 2013;

1.6.4. Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-5.2, IAEA, Vienna (2009);

1.6.5. Paraiška išduoti branduolinės energetikos srities veiklos licenciją, 018-09-14 Nr. ĮS-5310(3.4);

1.6.6. Ignalinos atominės elektrinės galutinis eksploatavimo nutraukimo planas, ArchPD-2241-77758, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugpjūčio 11 d. įsakymu Nr. 1-248;

1.6.7. Письмо ИАЭС „Dėl saugos ataskaitos turinio suderinimo“, Nr. ĮS-5613(3.2) от 2019-10-16;

1.6.8. Письмо VATESI „Dėl saugos ataskaitos turinio“, Nr. ĮG-6531 от 2019-12-02;

1.6.9. Lietuvos Respublikos Branduolinės saugos įstatymas, 2011 m. birželio 28 d. Nr. XI-1539 (Valstybės žinios, 2011-07-19, Nr. 91-4316);

1.6.10. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-2.1.2-2010 „Bendrieji atominių elektrinių su RBMK-1500 tipo reaktoriais saugos užtikrinimo reikalavimai“;

1.6.11. Lietuvos higienos norma HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“;

1.6.12. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.3-2016 „Radiacinė sauga branduolinės energetikos objektuose", patvirtinti Valstybinės atominės energetikos saugos inspekcijos

viršininko 2011 m. spalio 6 d. įsakymu Nr. 22.3-95 „Dėl Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.9.3-2016 „Radiacinė sauga branduolinės energetikos objektuose" patvirtinimo“;

1.6.13. План аварийной готовности ГП ИАЭС (общая часть), DVSta-0841-1;

1.6.14. Radionuklidų išmetimo iš Ignalinos AE į aplinką planas, 2020-05-26 Nr. MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26;

1.6.15. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.1-2017 „Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui“, patvirtinti Valstybinės atominės energetikos saugos inspekcijos viršininko 2011 m. rugsėjo 27 d. įsakymu Nr. 22.3-89 „Dėl Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.9.1-2017 „Radionuklidų išmetimo į aplinką iš branduolinės energetikos objektų normos ir reikalavimai radionuklidų išmetimo į aplinką planui“ patvirtinimo";

1.6.16. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.9.2-2018 „Radionuklidų nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių medžiagoms ir atliekoms, susidarančioms branduolinės energetikos srities veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais metu, nustatymas ir taikymas“, patvirtinti Valstybinės atominės energetikos saugos inspekcijos viršininko 2011 m. rugsėjo 27 d. įsakymu Nr. 22.3-90 „Dėl Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.9.2-2018 „Radionuklidų nebekontroliuojamųjų radioaktyvumo lygių medžiagoms ir atliekoms, susidarančioms branduolinės energetikos srities veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais metu, nustatymas ir taikymas“ patvirtinimo“;

1.6.17. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.6.1-2019 „Branduolinės energetikos objektų, branduolinės energetikos objektų aikštelių, branduolinių ir branduolinio kuro ciklo medžiagų fizinė sauga“, patvirtinti Valstybinės atominės energetikos saugos inspekcijos viršininko 2012 m. balandžio 4 d. įsakymu Nr. 22.3-37 „Dėl Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.6.1-2019 „Branduolinės energetikos objektų, branduolinės energetikos objektų aikštelių, branduolinių ir branduolinio kuro ciklo medžiagų fizinė sauga“ patvirtinimo“;

1.6.18. Ignalina NPP Unit 1 Final Shutdown and Defueling Phase, Decommissioning Safety Analysis Report A1.4/ED/B4/0005, Issue 06, ArchPD-2245-72843V1;

1.6.19. Отчет по периодической оценке безопасности. Первый энергоблок Игналинской АЭС, № At-1240(3.266) от 2018-03-29;

1.6.20. Отчет по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, ArchPD-2245-74661;

1.6.21. Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, ArchPD-1345-75803v1;

1.6.22. Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, 151/154, 158/2, At-1575(3.266) от 2018-04-18;

1.6.23. Saugos analizės ataskaita. Kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugojimas Ignalinos atominės elektrinės pastatuose 155, 155/1, 157 ir 157/1, ArchPD-1345-74572v1;

1.6.24. Проект 1202. Новый комплекс по извлечению твёрдых отходов (B2) на Игналинской АЭС. Окончательный отчёт по анализу безопасности. Модуль извлечения 1 и модуль сортировки очень низкоактивных отходов, ArchPD-2245-77353v1;

1.6.25. Проект 1202. Новый комплекс по извлечению твёрдых отходов (B2) на Игналинской АЭС. Окончательный отчёт по анализу безопасности. 2-й и 3-й модули извлечения, ArchPD-2245-77737v1;

1.6.26. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала 2-го блока Игналинской АЭС. Проект B9-1(2), At-1228(3.266) от 2013-10-01;

1.6.27. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования блока Д-2 Игналинской АЭС, ArchPD-2245-76887v1;

1.6.28. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования блока А1 Игналинской АЭС, At-2127(15.85.1) от 2017-06-26;

1.6.29. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования из рабочих зон R1 и R2 (UP01, Блок 1), At-4521(15.28.4) от 2018-12-13.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

2. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СР	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРЭО	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Руководитель	2.6, 2.7, 2.8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Руководитель группы	2.1, 2.2, 2.4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	2.5, 2.9	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	2.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУР	Старший специалист	2.6, 2.7, 2.8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

2. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ 13

2.1. Описание площадки ИАЭС 14

2.2. Первый блок ИАЭС (зд. 101/1) 18

2.2.1. Описание текущего состояния 1-го энергоблока ИАЭС 19

2.2.2. Описание текущего состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности в объеме действующего оборудования 1-го энергоблока ИАЭС 21

2.3. Второй блок ИАЭС (зд. 101/2) 27

2.3.1. Описание текущего состояния 2-го энергоблока ИАЭС 27

2.3.1.1. Ответственность оперативного персонала 27

2.3.1.2. Описание здания реактора 28

2.3.1.3. Описание бассейнов выдержки кассет 30

2.3.1.4. Поддержание систем и оборудования энергоблока 31

2.3.1.5. Описание электроснабжения 2-го энергоблока 32

2.3.1.6. Системы нормальной эксплуатации и системы безопасности 36

2.3.2. Описание реального состояния конструкций, систем и компонентов важных для безопасности, в объеме действующего оборудования 2-го энергоблока ИАЭС 40

2.3.2.1. Условия безопасной эксплуатации и системы, важные для безопасности 40

2.3.2.2. Описание реального состояния систем, важных для безопасности 42

2.3.2.2.1. Реакторное пространство, графитовая кладка и металлоконструкции реакторного пространства 42

2.3.2.2.2. Система подготовки и хранения свежего топлива 46

2.3.2.2.1. Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом 49

2.3.2.2.3. Система обращения с защитными контейнерами 58

2.3.2.2.4. Система обращения с твердыми радиоактивными отходами 61

2.3.2.2.5. Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО 64

2.3.2.2.6. Система приёма и откачки трапных вод 67

2.3.2.2.7. Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности (включая подсистему радиационного контроля помещений буферного хранилища Landfill B19-1) 74

2.3.2.2.8. Системы автоматизации, управления и контроля 77

2.3.2.2.9. Управление элементами систем, важных для безопасности 78

2.3.2.2.10. Система централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН» 82

2.3.2.2.11. Система технического водоснабжения систем безопасности.....84
2.3.2.2.12. Система аварийного электроснабжения, РДЭС 89
2.3.2.2.13. Стационарная система водяного пожаротушения 104
2.3.2.2.14. Дополнительная система удержания в подкритическом состоянии ядерного топлива в бассейнах выдержки 115
2.3.2.2.15. Модификации систем, важных для безопасности 2-го блока ИАЭС 116
2.4. Хранилище битумированных ЖРО 142
2.4.1. Общая информация 142
2.5. Комплекс переработки ЖРО (зд. 150, 151/154, 158/2).....145
2.6. Хранилища радиоактивных отходов зд. 155, 155/1, 157, 157/1 146
2.6.1. Сооружение 155.....146
2.6.2. Сооружение 155/1 148
2.6.3. Модификации сооружения 155/1.....150
2.6.3.1. Геодезические измерения осадок сооружений 155 и 155/1 152
2.6.4. Сооружение 157.....152
2.6.4.1. Модификации сооружения 157 154
2.6.5. Сооружение 157/1 157
2.6.5.1. Модификации сооружения 157 /1 160
2.6.5.2. Геодезические измерения осадок сооружений 157 и 157/1 163
2.6.6. Описание текущего состояния систем, важных для безопасности 164
2.7. Комплекс по извлечению ТРО (В2).....169
2.8. Инфраструктура обращения с радиоактивными отходами демонтажа (зд. 130/2, В10, 159В, В19-1) 172
2.8.1. Здание 130/2.....172
2.8.1.1. Обращение с РАО в здании 130/2 173
2.8.1.1.1. Начальная обработка металлических ОНАО.....173
2.8.1.2. Химическая дезактивация отходов 176
2.8.1.3. Транспортировка отходов..... 177
2.8.1.4. Классы (группы) безопасности систем и оборудования зд.130/2 179
2.8.2. Здание 159В 179
2.8.2.1. Обращение с РАО в здании 159В..... 180
2.8.2.1.1. Разгрузка отходов, образованных в контролируемой зоне в результате эксплуатации, технического обслуживания оборудования и строительных конструкций 180
2.8.2.1.2. Разгрузка отходов, образовавшихся в контролируемой зоне в результате демонтажа оборудования и строительных конструкций 180

2.8.2.1.3. Сортировка и измельчение отходов, образованных в результате эксплуатации, технического обслуживания оборудования и строительных конструкций 180
2.8.2.2. Вывоз отходов из здания 159Б 181
2.8.2.3. Классы (группы) безопасности систем и оборудования зд. 159Б.... 183
2.8.3. Комплекс B10 183
2.8.3.1. Обращение с РАО в комплексе B10.... 183
2.8.3.1.1. Порядок приемки отходов 183
2.8.3.1.2. Порядок измерения радиоактивных отходов....184
2.8.3.1.3. Вывоз отходов за пределы ИАЭС....184
2.8.3.2. Классы (группы) безопасности систем и оборудования комплекса B10.... 185
2.8.4. Буферное хранилище комплекса Landfill (B19-1)....187
2.8.4.1. Обращение с упаковками РАО на комплексе Landfill (B19-1) 188
2.8.4.2. Классы (группы) безопасности систем и оборудования комплекса B19-1 189
2.9. Другие здания и сооружения, где есть системы и компоненты, важные для безопасности, или которые необходимы для обеспечения ядерной, радиационной или физической безопасности (111, 112, 120/2, 152/2, 161, 163, 163/1, 165) 191
2.9.1. Общая часть....191
2.9.2. Зд. 111. Резервная дизельная электростанция (РДЭС) и резервуары дизельного топлива (объект № 112)....193
2.9.3. Здание 120/2. Насосная технического водоснабжения....194
2.9.4. Ёмкость накопления малосолевых вод № 152/2 197
2.9.5. Здание 161. Склад битума 198
2.9.6. Здание 163. Станция газового пожаротушения....199
2.9.7. Здание 165. Объединенный склад 200
2.10. Перечень документов....201

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 2.1-1. Расположение Игналинской АЭС 15
Рис. 2.1-2. СЗЗ существующих и строящихся объектов ядерной энергетики ИАЭС 16
Рис. 2.1-3. План расположения зданий и сооружений на площадке ИАЭС 17
Рис. 2.2-1. План расположения зданий и сооружений на площадке ИАЭС 18
Рис. 2.3-1. Схема питающих элементов 6 кВ 2-го энергоблока 34
Рис. 2.4-1. Расположение здания 158 на промплощадке ИАЭС 142
Рис. 2.4-2. Размещение битумированных РАО в секциях здания 158 143
Рис. 2.4-3. Количество кубового остатка за период 1984–2018 г. 144
Рис. 2.6-1. Общий вид сооружения 155 147
Рис. 2.6-2. Схема сооружения 155 148
Рис. 2.6-3. Общий вид сооружения 155/1 149
Рис. 2.6-4. Схематический чертеж сооружения 155/1 места выполнения проема в несущей стене и перегородке 151
Рис. 2.6-5. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 155 и 155/1 за период с 1992 по сентябрь 2020 года. 152
Рис. 2.6-6. Общий вид сооружения 157 с отсеками для отходов различного уровня активности 153
Рис. 2.6-7. Схема сооружения 157. 153
Рис. 2.6-8. Общий вид сооружения 157 с модулем извлечения 3 155
Рис. 2.6-9. Общий вид сооружения 157/1 157
Рис. 2.6-10. Схема сооружения 157/1. 158
Рис. 2.6-11. Общий вид сооружения 157/1 с модулем извлечения 2 160
Рис. 2.6-12. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 157 и 157/1 за период с 2001 по сентябрь 2020 года 164
Рис. 2.6-13. Конструкция системы пожаротушения сооружения 155/1 165
Рис. 2.6-14. Схема дорожных связей с существующей инфраструктурой ИАЭС. 166
Рис. 2.6-15. Схема дорог на площадках B1 и B34. 167
Рис. 2.6-16. Схема потоков РАО на ИАЭС. 168
Рис. 2.7-1. Расположение КИТО (проект B2-1) 170
Рис. 2.8-1. Пути транспортировки отходов между зонами и участками обращения с отходами в здании 130/2 178
Рис. 2.8-2. План помещений зд. 159Б 182
Рис. 2.8-3. План помещений комплекса B10 186
Рис. 2.8-4. План помещений буферного хранилища могильника Landfill (B19-1) 190

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 2.2-1. Модификации систем, важных для безопасности 1-го блока ИАЭС, выполненные в период с 2017 по 2019 годы 23
Табл. 2.3-1. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 2-го энергоблока и общестанционных объектов 36
Табл. 2.3-2. Системы безопасности 2-го энергоблока 39
Табл. 2.3-3. Пределы безопасной эксплуатации 2-го энергоблока 41
Табл. 2.3-4. Состав оборудования, входящего в системы реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства 43
Табл. 2.3-5. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования, входящего в системы реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства 46
Табл. 2.3-6. Состав системы подготовки и хранения свежего топлива 47
Табл. 2.3-7. Периодичность проведения проверок и испытаний системы подготовки и хранения свежего топлива 48
Табл. 2.3-8. Состав системы хранения и обращения с отработавшим ядерном топливом 50
Табл. 2.3-9. Периодичность проведения проверок и испытаний системы хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом 56
Табл. 2.3-10. Состав оборудования системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть) 58
Табл. 2.3-11. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с защитными контейнерами 60
Табл. 2.3-12. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с твердыми радиоактивными отходами 61
Табл. 2.3-13. Периодичность проведения проверок и испытаний системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО 65
Табл. 2.3-14. Состав оборудования СВБ системы приема и откачки трапных вод 68
Табл. 2.3-15. Периодичность проведения проверок и испытаний системы приема и откачки трапных вод 73
Табл. 2.3-16. Перечень элементов САМРБ, важных для безопасности 75
Табл. 2.3-17. Периодичность проведения проверок и испытаний системы автоматизации, управления и контроля 77
Табл. 2.3-18. Периодичность проведения проверок и испытаний системы управления элементами систем, важных для безопасности 79
Табл. 2.3-19. Периодичность проведения проверок и испытаний системы централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН» 83
Табл. 2.3-20. Состав потребителей и расходы технической воды 84
Табл. 2.3-21. Состав оборудования системы технического водоснабжения систем безопасности 85

Табл. 2.3-22. Периодичность проведения проверок и испытаний системы технического водоснабжения 88
Табл. 2.3-23. Состав оборудования СВБ системы аварийного электроснабжения, РДЭС 90
Табл. 2.3-24. Периодичность проведения проверок и испытаний системы аварийного электроснабжения, РДЭС 97
Табл. 2.3-25. Перечень оборудования СВБ стационарных систем водяного и пенного пожаротушения 105
Табл. 2.3-26. проведения проверок и испытаний оборудования СВБ стационарных систем водяного и пенного пожаротушения 112
Табл. 2.3-27. Состав оборудования системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть) 115
Табл. 2.3-28. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования дополнительной системы удержания 116
Табл. 2.3-29. Модификации систем, важных для безопасности 2-го блока ИАЭС, выполненные в период с 2010 по 2019 годы 117
Табл. 2.6-1. Габариты 155 сооружения 147
Табл. 2.6-2. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 155 148
Табл. 2.6-3. Общие данные о конструкции сооружения 155/1 149
Табл. 2.6-4. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 155/1 150
Табл. 2.6-5. Общие данные о конструкции сооружения 157 153
Табл. 2.6-6. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 157 154
Табл. 2.6-7. Проектные данные здания 157/1 157
Табл. 2.6-8. Общие данные о конструкции сооружения 157/1 158
Табл. 2.6-9. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 157/1 159
Табл. 2.8-1. Группа безопасности кранов зд. 130/2 179
Табл. 2.9-1. Оборудование узла раздачи «чистой» малосолевой воды 197
Табл. 2.9-2. Оборудование склада чистого битума здания 161 198

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АБ – аккумуляторная батарея
АБП – агрегат бесперебойного питания
АВР – автоматическое включение резерва
АВПТ – автоматическое водяное пожаротушение
АРП – аналого-релейный преобразователь
АСД – автоматизированная станция дизельная
ALARA – (англ. *As Low as Reasonably Achievable*). Английский акроним принципа оптимизации радиационной безопасности, утверждающий, что значения индивидуальных доз, обусловленных практической деятельностью, количество облучаемых людей и вероятность облучения должны быть настолько малы, насколько возможно этого достичь, рационально используя меры радиационной защиты и учитывая социальные и экономические условия
БД – база данных
БНС – Береговая насосная станция
БМСХ – базовая мнемосхема
БРП – блок резервного питания
БУСП – блок управления сервоприводом
БХ – буферное хранилище
БЩУ-О – блочный щит управления (оперативный)
ВА – вентагрегат
ВО – воздухоохладитель
ВПСС – Висагинская пожарно-спасательная служба
ВУ – выпарная установка
ВХР – водно-химический режим
ВЧ ГЦН – выемная часть главного циркуляционного насоса
ГИТ – гидроиспытания трубины (линия)
ГК – «горячая» камера
ГКР – газовый контур реактора
ДД – дежурный дозиметрист
ДИЭ – инженер электрик (дежурный)
ДК – доочищенный конденсат
ДУМ – дистанционно управляемая машина
ДЭМ – электромонтер (дежурный)
ЕВРАТОМ – Европейское сообщество по атомной энергии
ЖРО – жидкие радиоактивные отходы
ЗБВ – зал бассейнов выдержки
ЗК – защитный контейнер
ИБП – источник бесперебойного питания
ИВС – информационно-вычислительная система
ИД – инженер дежурный (по эксплуатации соотвествующего оборудования
ИРГ – инертные радиоактивне газы
ИСиБЭ – исправное состояние и безопасная эксплуатация
КЖН – короткоживущие нуклиды

КИнС ФОБОС – корпоративно-информационная система ФОБОС
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика
КИТО – комплекс извлечения твердых радиоактивных отходов
КПП – контрольно – пропускной пункт
КПХТО – комплекс переработки и хранения твердых радиоактивных отходов
КСК – конструкции, системы и компоненты
КРУ – комплектное распределительное устройство
КРБ – контроль радиационной безопасности
ЛКС – линейно-кабельные сети
МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии
МБН – машинист береговой насосной
МКО – микроконтроллерное оборудование
МСВ – малосолевая вода
МСЛ – Модуль сортировки *Landfill*
МСВ – малосолевая вода
МЭД – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения
НА – насос аппаратный
НВД – насос высокого давления
НПФ – намывной перлитный фильтр
НПЯБ – начальник подотдела ядерной безопасности
НСП – начальник смены предприятия
ОЖ – оперативный журнал
ОИИИ – отработанный источник ионизирующего излучения
ОИНИ – закрытый отработанный источник нейтронного излучения
ОКФБ – Отдел контроля физической безопасности
ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный
ОПХОЯТ – оператор промежуточного хранилища отработавшего ядерного топлива
ООУ – Отдел оперативного управления
ОРБ – Отдел радиационной безопасности
ОРО ТО – оператор реакторного отделения турбинного оборудования
ОРСА – Отдел по ремонту систем автоматики
ОТВС – отработанная тепловыделяющая сборка
ОТП – Отдел технической поддержки
ОТО – оператор турбинного отделения
ОУЖРО – Отдел упорядочения жидких радиоактивных отходов
ОУТРО – Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов
ОЯТ – отработанное ядерное топливо
ОЯЭ – объект ядерной энергетики
ПК – предохранительный клапан
ППК – пульт приемно-контрольный
ПСК – пожарно-спасательная команда
ПТ – пучок твэл
ПХОЯТ – промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива
РБМК – реактор большой мощности канальный
РДЭС – резервная дизельная электростанция

РП – реакторное пространство
РПН – регулятор напряжения под нагрузкой
РТЗО – сборки распределительные трехфазные, закрытые, одностороннего обслуживания
РЗК – разгрузочно-загрузочный комплекс
РИД – радиоизотопный извещатель дыма
РМО – Ремонтно-механический отдел
РО – реакторное оборудование
РУЗА – руководство по управлению запроектными авариями
РУЗА-Б – руководство по управлению запроектными авариями в бассейнах выдержки
РХЛ – радиохимическая лаборатория
САМРБ – система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности
САО-ДЖ – контейнер или отходы среднего уровня активности, долгоживущие
СБ – система(ы) безопасности
СВ – система вентиляции
СДИ – старший дежурный инженер
СИЭ – старший инженер по эксплуатации
СЗ – сменное задание
СЗЗ – санитарно-защитная зона
СК – средняя квалификация
СНЭ – система(ы) нормальной эксплуатации
СОРО – старший оператор реакторного отделения
СОПТ – система обращения с поврежденным ьопливом
СОРО ТО – старший оператор реакторного отделения турбинное оборудование
СПД – система поддержания давления
СР – Служба ремонта
СРК – система радиационного контроля
СС – спецсистемы
ССПТ – стационарная система пожаротушения
СТВ – система технического водоснабжения
СУРО – Служба упорядочения радиоактивных отходов
СУТП – система управления технологическими ппроцессами
СХОЯТ – сухое хранилище отработавшего ядерного топлива
СХВО – спецхимводоочистка
ТВ – трапная вода
ТО – техническое обслуживание
ТРО – твердые радиоактивные отходы
ТЧ – транспортный чехол
УКФГУ – устройство комплектное функциональных групп упарвления
УО – установка очистки
УТКО – устройство тиристорное коммутационное отключающее
ФС – фильтровальная станция
ХОВ – химически очищеная вода
ХСЯТ – хранилище свежего ядерного топлива
ША – шкаф автоматики
ЦС – центральная сигнализация

ЩВХ – щит водного хозяйства
ЭС – электрослесарь
BSR – требования по ядерной безопасности
VATESI – аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

2. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Настоящий раздел подготовлен в соответствии с Содержанием объединенного ОАБ на снятие с эксплуатации энергоблоков ИАЭС и ОПОБ 2-го блока ИАЭС, согласованного VATESI письмом № (14.12-42)22.1-798 от 2019-11-29 [2.10.1].

Целью документа является:

- выполнить периодическую оценку безопасности 2-го энергоблока ИАЭС и хранилищ ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) в рамках выполнения требований пункта 7^1 статьи 32 Закона Литовской Республики о ядерной безопасности, устанавливающего сроки выполнения периодической оценки безопасности ОЯЭ;
- выполнить анализ и обоснование безопасности ИАЭС на этапе после полного удаления ОЯТ с блоков с целью получения лицензии на снятие с эксплуатации.

Описание ИАЭС как объекта ядерной энергетики, снимаемого с эксплуатации, подробно приведено в Окончательном плане снятия с [2.10.2].

В соответствии с требованиями п. 55 BSR-1.5.1-2019 [2.10.3] при выполнении анализа и обоснования безопасности снятия ОЯЭ с эксплуатации должны быть пересмотрены выполняемые функции безопасности и классификация по влиянию на безопасность конструкций, систем и компонентов ОЯЭ. Эта задача рассмотрена в разделе **Инженерная оценка конструкций систем и компонентов** настоящего отчета.

В настоящем разделе представлена следующая информация:

- п.2.1. Кратко (обзорно) описана площадка ИАЭС;
- п.2.2. В подразделе представлена информация о 1-м энергоблоке. Эксплуатация 1-го энергоблока осуществляется в соответствии с лицензией Nr. 12/99(P). Подробная информация о 1-м энергоблоке представлена в Отчете о периодической оценке безопасности 1-го энергоблока, At-1240(3.266) [2.10.4]. В настоящем подразделе приведена информация о модификациях, выполненных в период времени после 2016 года, т.е. за период, неохваченный отчетом [2.10.4].
- п.2.3. В подразделе представлена информация о 2-м энергоблоке. Эксплуатация 2-го энергоблока осуществляется в соответствии с лицензией Nr. 2/2004 [2.10.13]. В разделе представлено описание текущего состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности 2-го энергоблока ИАЭС, указаны внедрённые и внедряемые модификации за период с 2010 года, их перечень и влияние на безопасность.
- п.2.4. В подразделе представлена информация о Хранилище битумированных ЖРО. Отчет по периодической оценке безопасности хранилища битумного компаунда, здание 158, At-149(3.266) [2.10.42], согласован с VATESI 2013-01-02.
- п.2.5. В подразделе представлена информация о Комплексе цементирования ЖРО (зд. 150, 151/154, 158/2). Эксплуатация комплекса цементирования осуществляется в соответствии с лицензией Nr. 2/2004 [2.10.13]. Эксплуатация

хранилища цементированных отходов, зд. 158/2 – в соответствии с лицензией Nr. 1/2006. В 2018 году подготовлен и согласован с VATESI Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования ЖРО, At-1575(3.266) [2.10.5]. В настоящем подразделе приведена информация об изменениях, произошедших с даты согласования отчета [2.10.5].

- п.2.6. В подразделе представлена информация о Хранилищах твердых радиоактивных отходов (зд. 155, 155/1, 157, 157/1). Эксплуатация осуществляется в соответствии с лицензией Nr. 2/2004 [2.10.13].

В подразделе представлено описание текущего состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности хранилищ ТРО, указаны внедрённые и внедряемые модификации, их перечень и влияние на безопасность.

- п.2.7. Комплекс по извлечению ТРО (B2).
- п.2.8. В подразделе представлена информация об инфраструктуре ИАЭС по обращению с радиоактивными отходами.
- п.2.9. В подразделе представлена информация о зданиях и сооружениях ИАЭС (111, 112, 120/2, 152/2, 161, 163, 163/1, 165), где есть системы и компоненты, важные для безопасности, или которые необходимы для обеспечения функций ядерной, радиационной или физической безопасности, которые не представлены в других разделах настоящего отчета.

2.1. Описание площадки ИАЭС

Игналинская атомная электростанция находится в северо-восточной части Литвы на берегу озера Друкшяй примерно в 6 км от г. Висагинас вблизи государственных границ с Латвией и Беларусью на удалении примерно 8 и 4 км соответственно (Рис. 2.1-1). Расстояния до столицы и крупных городов с населением более 200 000 человек превышает 100 км.

Рис. 2.1-1. Расположение Игналинской АЭС

Вокруг площадки ИАЭС установлена санитарно-защитная зона радиусом 3 км и зона наблюдения радиусом 30 км. В пределах СЗЗ нет постоянных жителей и ограничена хозяйственная деятельность. Ближайший населенный пункт находится на расстоянии приблизительно 3,5 км к юго-западу от площадки ИАЭС. Границы СЗЗ ИАЭС и объекты, расположенные вблизи нее, показаны на Рис. 2.1-2.

Ближе всего к Игналинской АЭС находятся следующие охраняемые территории: гидрографический заповедник Смалвос в 3,5 км к северо-западу, ландшафтный заповедник Смалвос в 8 км к западу, региональный парк Гражутес (Gražutės) в 11 км к западу и телмологический заказник Пушнис (Pušnies) в 11 км к югу. Других охраняемых территорий вблизи ИАЭС нет.

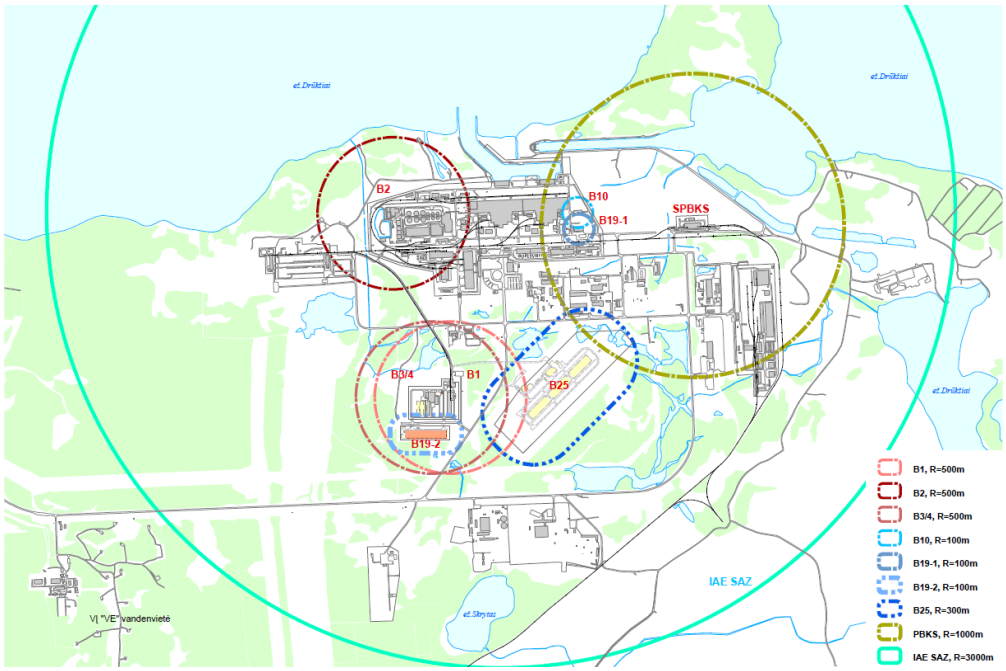


Рис. 2.1-2. СЗЗ существующих и строящихся объектов ядерной энергетики ИАЭС

Границы СЗЗ указаны схематично в соответствии с радиусами СЗЗ, установленными техническими проектами соответствующих ОЯЭ.

Размещение основных зданий на территории основной площадки ИАЭС приведено на Рис. 2.1-3.

Описание площадки ИАЭС представлено в многочисленных документах. Последние из документов, согласованных VATESI: Окончательный план снятия с эксплуатации [2.10.1], Отчет по оценке воздействия на окружающую среду [2.10.7].

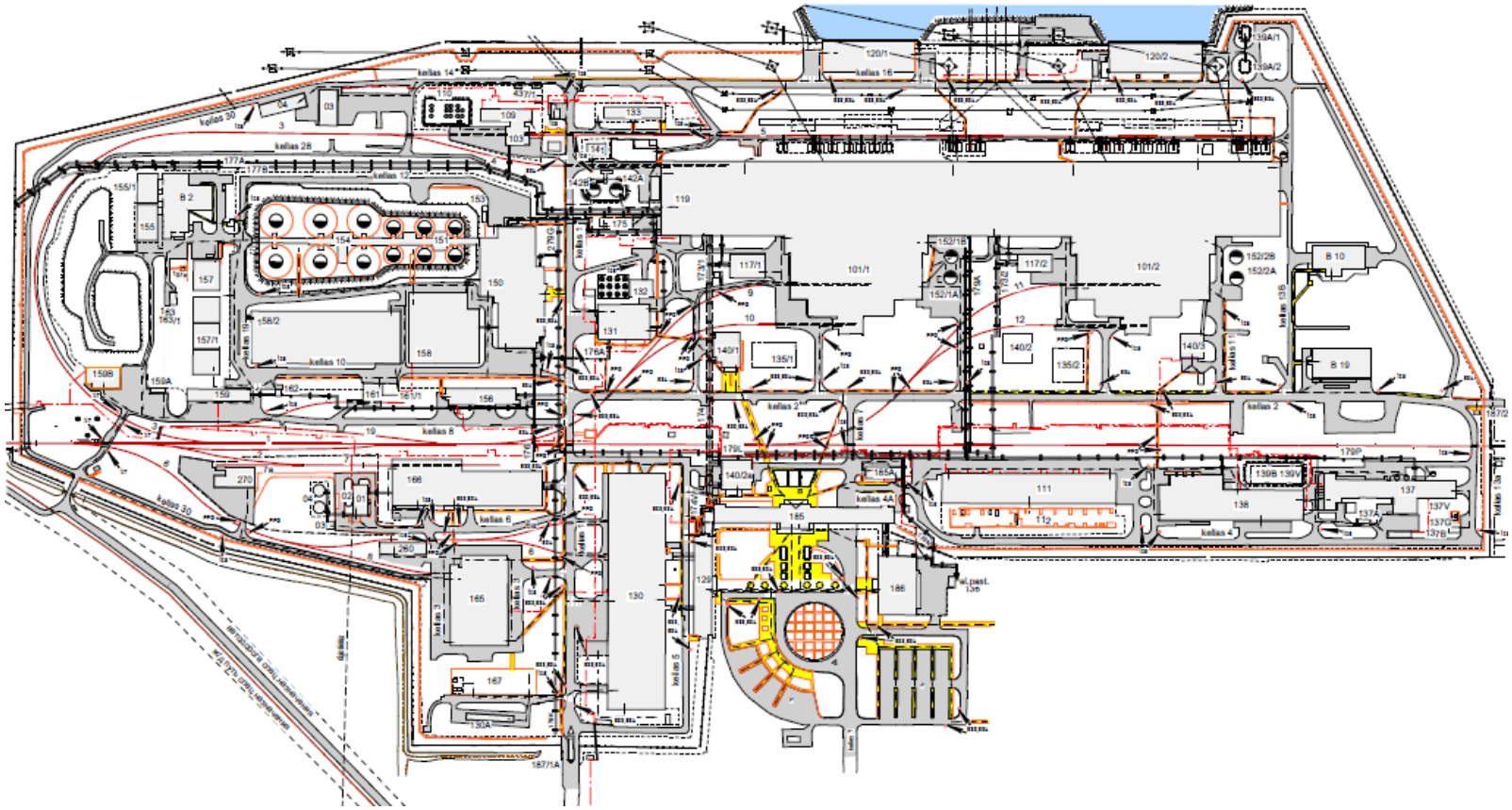


Рис. 2.1-3. План расположения зданий и сооружений на площадке ИАЭС

зд. 101/1,2 – главный корпус (энергоблок); зд. 111 – резервная дизельная электростанция; зд. 112 – Резервуары дизельного топлива; зд. 117/1,2 – баллонная САОР; зд 119 – теплофикационная установка; зд. 120/1,2 – насосные станции технического водоснабжения; зд. 130 – ремонтный корпус; зд. 130/2 – ремонтный корпус «грязная» часть; зд. 131 – корпус химводоподготовки с электролизной; зд. 137 – азотно-кислородная станция; зд. 138 – компрессорная и холодильная станция; 140/1,2 – санпропускник; зд. 150 – корпус переработки и битумирования жидких р/а отходов; зд. 151 – емкости накопления трапных вод; зд. 152/1,2 – емкости накопления малосолевых вод; зд. 155/1,2 – хранилище слабоактивных отходов; зд. 156 – спецпрачечная; зд. 157, 157/1 – хранилища твердых радиоактивных отходов; зд. 158 – хранилище битумированных отходов; зд. 158/2 – хранилище цементированных радиоактивных отходов; зд. 159 – здание для дезактивации спецавтомашин, зд. 159В – комплекс упорядочения промышленных отходов; зд. 129, 185 – административное здание; зд. 161 – склад битума; зд. 163, зд. 163/1 – станция газового пожаротушения; зд. 165 – склад неиспользованного ядерного топлива, 166 – склад; зд. 186 – столовая; зд. 01 – 04 – паровая котельная, В10 – установка измерения радиоактивности материалов в пределах далее неконтролируемых уровней; В19 – буферное хранилище ОНАО поверхностного могильника Landfill

2.2. Первый блок ИАЭС (зд. 101/1)

Расположение Главного корпуса энергоблоков ИАЭС на площадке ИАЭС представлено на Рис. 2.1-3. Взаимная компоновка блоков в составе главного корпуса представлена на Рис. 2.1-3 и в разделе 5 Окончательного плана снятия с эксплуатации [2.10.2].

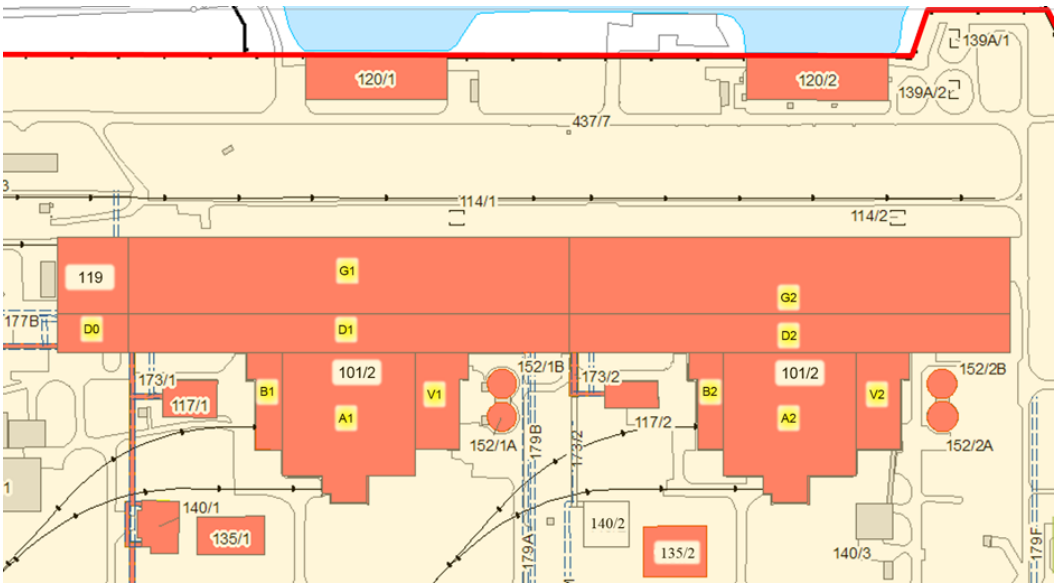


Рис. 2.2-1. План расположения зданий и сооружений на площадке ИАЭС

Согласно постановлению Правительства Литовской Республики № 1491 от 2004-11-25, первый энергоблок Игналинской АЭС был остановлен 31 декабря 2004 года для вывода из эксплуатации. Процесс снятия 1-го энергоблока с эксплуатации состоит из 2 стадий. На 1-й стадии снятия с эксплуатации было выгружено топливо из реактора 1-го энергоблока. На 2-й стадии выгружается топливо из бассейнов выдержки 1-го энергоблока.

Системы, необходимые для обеспечения безопасной эксплуатации 1-го энергоблока на второй стадии, были определены в проекте снятия с эксплуатации 1-го энергоблока [2.10.7], но определены излишне консервативно, поэтому в 2010 году была выполнена новая оценка безопасности, учитывая реальное состояние систем и оборудования [2.10.9].

В 2017 году в рамках периодической оценки безопасности 1-го энергоблока была выполнена оценка состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности в объеме действующего оборудования 1-го энергоблока ИАЭС по состоянию на 2016 год [2.10.4].

Информация, представленная в Отчете периодической оценки безопасности 1-го блока [2.10.4], демонстрирует, что в период с 2007 по 2016 годы воздействие энергоблоков ИАЭС на окружающую среду существенно снизилось вследствие прекращения эксплуатации энергоблоков ИАЭС.

В Отчете периодической оценки безопасности 1-го блока подтверждено, что системы, остающиеся в эксплуатации, в достаточной мере обеспечивают соблюдение пределов и условий безопасной эксплуатации энергоблока. Оборудование, оставшееся в эксплуатации, обслуживается в соответствии с требованиями, изложенными в процедурах и инструкциях, которые своевременно адаптируются при изменении условий.

На основании анализа, выполненного в Отчете периодической оценки безопасности 1-го блока, констатировано, что на протяжении рассмотренного 10-летнего периода деятельность 1-го энергоблока выполнялась в соответствии с требованиями, установленными правовыми и нормативно-техническими документами. На протяжении рассмотренного периода ИАЭС обеспечивала соответствие выполняемой деятельности Закону о ядерной безопасности Литовской Республики, международным стандартам, обеспечивала ядерную, физическую, противопожарную и радиационную безопасность. Процесс старения систем и компонентов находится под надлежащим контролем и соответствует проектным требованиям в условиях снятия с эксплуатации.

Согласно выводам указанного отчета, пределы и условия безопасной эксплуатации 1-го энергоблока, установленные проектом и нормативно-техническими документами ИАЭС, за отчетный период не нарушались. КСК, важные для безопасности, соответствуют проектным требованиям. Отклонений от режима нормальной эксплуатации за отчетный период не было.

В настоящем разделе представлено изменение состояния 1-го энергоблока ИАЭС на дату 31 декабря 2019 года по сравнению с состоянием 1-го энергоблока ИАЭС, описанным в Отчете по периодической оценке безопасности 1-го энергоблока ИАЭС [2.10.4].

В соответствии с требованиями BSR-1.5.1-2019 классификация конструкций, систем и компонентов по влиянию на безопасность, оценка выполняемых функций для последующего этапа снятия с эксплуатации выполнена в разделе **Инженерная оценка конструкций систем и компонентов** настоящего документа, руководствуясь правовыми актами, стандартами и нормативно-техническими документами, регламентирующими ядерную, радиационную и физическую безопасность, а также учёт и контроль ядерных материалов.

2.2.1. Описание текущего состояния 1-го энергоблока ИАЭС

По состоянию на 31 декабря 2019 года в результате реализации проекта B1 на ПХОЯТ вывезено 69 контейнеров CONSTOR RBMK1500/M2 с отработавшим топливом из бассейнов выдержки кассет 1-го энергоблока. После вывоза 69 контейнеров на 1-м энергоблоке находилось 896 ОТВС. Процесс вывоза отработавшего топлива продолжается с темпом 1 контейнер в 2 недели и по плану вывоз неповрежденного отработавшего топлива из бассейнов выдержки кассет 1-го энергоблока должен был завершиться 30 апреля 2020 года. После вывоза неповрежденного отработавшего топлива из бассейнов выдержки кассет 1-го энергоблока начнутся работы по загрузке и вывозу поврежденного отработавшего топлива 1-го энергоблока, всего 185 ОТВС.

На 31 декабря 2019 года количество неразделанных ОТВС, хранящихся в ЗБВ (КТИ “D”) составляло:

- в отс.157 и ПТ– 0 шт.;
- в отс.234 – 0 шт.;
- в отс.236/1– 0 шт.;
- в отс.236/2 – 679 шт.

Всего – 679 шт.

Количество разделанных ОТВС, хранящихся в ТЧ (КТИ “Е”) на 2019-12-31 составляло:

- в отс.336– 74 шт. (2 ТЧ);
- в отс.337/1– 10 шт. (1 ТЧ);
- в отс.337/2– 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс.339/1– 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс.339/2– 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс. 338/1– 91 шт. (1 ЗК);
- в отс. 338/2– 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс. 234– 42 шт. (1 ТЧ);

Всего – 217 шт. (4 ТЧ+1 ЗК).

Эксплуатация 1-го энергоблока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом по эксплуатации 1-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки [2.10.10], где определены условия безопасной эксплуатации систем и оборудования 1-го энергоблока, важных для безопасности, которые остаются в работе на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки при полностью выгруженном ядерном топливе из реактора.

После внедрения модификации Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, MOD-17-00-1490, внесены изменения в Технологический регламент по эксплуатации [2.10.10], установлена следующая ответственность оперативного персонала ИАЭС за выполнение действий, связанных с обеспечением безопасности 1-го энергоблока:

- Общее оперативное руководство эксплуатацией систем и оборудования 1-го энергоблока и контроль за выполнением эксплуатационных работ на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки на 1-м энергоблоке осуществляет начальник смены предприятия (НСП) ООУ.
- Непосредственный контроль и управление элементами собственных нужд 1-го энергоблока осуществляет дежурный инженер электроснабжения или дежурный электромонтер высокой квалификации ООУ в соответствии с Инструкцией по производству оперативных переключений в электроустановках ИАЭС [2.10.15].
- Контроль состояния стационарной системы водяного пожаротушения с БЩУ-О осуществляет дежурный электромонтер средней квалификации ООУ.
- Оперативный контроль выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду осуществляет НС ОРБ со щита КРБ.

- НСП дежурной смены осуществляет организацию работ по инструкциям, бланкам, программам, сменным заданиям и разрешенным заявкам на вывод оборудования 1-го энергоблока из рабочего состояния в ремонт, вывод из эксплуатации, изоляцию и демонтаж с соблюдением условий безопасной эксплуатации 1-го энергоблока.

2.2.2. Описание текущего состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности в объеме действующего оборудования 1-го энергоблока ИАЭС

Цель настоящего подраздела – представить изменение состояния конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности 1-го энергоблока ИАЭС на дату 31 декабря 2019 года по сравнению к состоянию 1-го энергоблока ИАЭС, описанного в Отчете по периодической оценке безопасности [2.10.4].

За рассматриваемый промежуток времени на 1 энергоблоке ИАЭС, после полной утраты функций была выведена из эксплуатации, изолирована и демонтирована РЗМ, согласно проекту 2203 «Демонтаж и дезактивация оборудования блока А1», Технологический проект демонтажа РЗМ в блоке А1 [2.10.11].

Также на 1 энергоблоке ИАЭС были полностью внедрены модификации:

- MOD-17-00-1482 «Изменение технологии загрузки ОЯТ в контейнеры CONSTOR RBMK-1500M2»
- MOD-18-12-1662 «Модификация нижней части защитного кольца для контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2» в Системе обращения с защитными контейнерами,
- MOD-17-01-1510 «Модификация 1WZ52 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х, изменение режима работы фильтровальной станции»,
- MOD-17-01-1511 «Модификация 1WZ53 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х, изменение режима работы фильтровальной станции»,
- MOD-18-01-1524 «Модификация 1WZ54 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 4-х»,
- MOD-18-01-1525 «Модификация 1WZ55 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х», MOD-18-12-1540 «Применение аэрозольных фильтров на системах вентиляции 1,2WZ51, 1,2WZ52, 1,2WZ53, 1,2WZ56» в системе вытяжной спецвентиляции помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55.

Более подробная информация представлена в Табл. 2.2-1.

Готовятся к внедрению следующие модификации, которые находятся в разной степени выполнения:

- MOD-17-01-1478 «Обеспечение необходимой плотности реакторного пространства, создание разрежения и направленности воздушных потоков в металлоконструкциях реактора 1-го энергоблока ИАЭС, для безопасного проведения подготовительных и демонтажных работ в зонах R1, R2, R3 по проекту 2101».

- MOD-19-12-1681 «Модификация ЗБВ для обращения с СОПТ».
- MOD-19-12-1683 «Монтаж оборудования СОПТ в пом.236/1 А1 и 236/2 А2».
- MOD-19-01-1690 «Модификация воздуховодов подачи воздуха в ЗБВ-1».
- MOD-19-01-1697 «Разработка системы позиционирования крана ЦЗ в пом. 613 блока А1».
- MOD-19-12-1699 «Обращение с поврежденным топливом, код М, в горячей камере 1-го и 2-го блока ИАЭС».

В эксплуатации остаются системы, важные для безопасности, выполняющие функции радиационной защиты персонала и населения, транзитные трубопроводы системы подпитки КМПЦ и реактора 2-го энергоблока (более детальные данные о составе систем СВБ 2-го энергоблока представлены в разделе 2.3 настоящего Отчета).

Также на 1-м энергоблоке выполняются работы по внедрению проектов по демонтажу и дезактивации оборудования 1-го энергоблока в соответствии с условиями действия Лицензии № 12/99(Р) на эксплуатацию первого энергоблока ИАЭС.

Табл. 2.2-1. Модификации систем, важных для безопасности 1-го блока ИАЭС, выполненные в период с 2017 по 2019 годы

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код ТВ, дата утверждения	Код ТР, дата утверждения, планируемая дата внедрения	Категория
1.	Система обращения с защитными контейнерами	В соответствии с технологией, предусмотренной в проекте В1, ОЯТ загружается в контейнер CONSTOR® RBMK-1500M2 в виде ПТ с извлеченными ЦС. ЦС вместе с наконечниками и хвостовиками извлекаются из ПТ в ГК при разделке ОТВС. После извлечения ЦС измельчаются, при этом образуются РАО 3-й группы. Технология разделки и конструкция ТЧ позволяют размещать в ТЧ ПТ с неизвлечёнными ЦС.	Выполнить загрузку в контейнеры CONSTOR® RBMK-1500M2 ПТ с неизвлеченными ЦС. Это позволит уменьшить количество транспортных операций с ТЧ, технологических операций с ПТ в ГК, а также уменьшит количество отходов 3-й группы.	MOD-17-00-1482 «Изменение технологии загрузки ОЯТ в контейнеры CONSTOR RBMK-1500M2», OVIPS-1666-601 Утвержден 2017-03-22	OVIPS-1632-342 Утверждено 2017-11-02 *Заключительный отчет– Bln-166(3.268) 2018-03-06*	2
2.	Система обращения с защитными контейнерами	Защитное кольцо (далее – ЗК) состоит из двух отделяемых друг от друга частей (верхней и нижней) и используется при обращении с контейнерами типа CONSTOR RBMK-1500/M2 на энергоблоках ИАЭС. 2018-12-03 в результате заклинивания ЗК 1PW50U12 при извлечении его из контейнера произошло повреждение нижней части ЗК (было выявлено повреждение одного из 3 направляющих отверстий). В соответствии с Решением Spr-292(3.263) от 2018-12-06 был выполнен ремонт поврежденного направляющего отверстия. Однако, данный ремонт не позволил восстановить работоспособность нижней части ЗК, так как дополнительно была обнаружена деформация ее фланца, которая привела к смещению координат направляющих отверстий. Вследствие этого нижнюю часть ЗК не удалось установить на	Выполнить ремонт нижней части ЗК 1PW50U12 для чего: -изготовить шаблон, имитирующий фланец нижней части ЗК, с выполненными в нем отверстиями диаметром 49…50 мм, координаты центров которых соответствуют проектным координатам центров направляющих отверстий ЗК; -выполнить примерку изготовленного шаблона, установив его на оголовок одного из контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2 (перед его загрузкой отработавшим ядерным топливом) и вкрутив направляющие штыри, чтобы убедиться в правильности выполнения отверстий в шаблоне и, при необходимости, скорректировать их координаты; - установить шаблон на фланце нижней части ЗК и зафиксировать его (при помощи струбцин, прижимов, и т.п.) таким образом, чтобы расположение направляющих отверстий во фланце нижней части ЗК наиболее близко соответствовало расположению отверстий в шаблоне; - выполнить обточку фланца нижней части ЗК на токарно-карусельном станке по внешнему диаметру шаблона; - выполнить расточку направляющих отверстий фланца нижней части ЗК до диаметра 49 мм, используя соответствующие	MOD-17-00-1482 «Модификация нижней части защитного кольца для контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2», OVIPS-1666-753 Утвержден 2018-12-19	OVIPS-1632-397 Утверждено 2019-01-18 срок внедрения 2019-02-18	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код ТВ, дата утверждения	Код ТР, дата утверждения, планируемая дата внедрения	Категория
		направляющих штырях контейнера. Возможности в условиях ИАЭС выполнить ремонт нижней части ЗК с полным восстановлением проектных размеров нет.	отверстия в шаблоне в качестве кондуктора; - при необходимости, выполнить расточку отверстий в конической обечайке нижней части ЗК диаметром до 52 мм, тем самым обеспечив свободный проход в них направляющих штырей; - после снятия шаблона выполнить доработку отверстий фланца нижней части ЗК, образовав из них пазы шириной 49 мм с выходом в сторону наружного диаметра фланца.			
3.	Системы вытяжной спецвентиляции помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55	Для снижения затрат на энергоресурсы до минимально-достижимого уровня с учетом обеспечения безопасности необходима дальнейшая оптимизация работы вентиляционного оборудования ИАЭС (см. п. 2.10 Мероприятий (3 этап) по оптимизации систем вентиляции и отопления зданий 101/1,2 ИАЭС на 2017-2018 годы (актуальная версия), MnDPl-670(3.265) от 2017-07-03). Рекомендации по созданию энергоэффективной конфигурации системы вентиляции 1WZ52 были указаны в Актах по испытаниям системы вентиляции 1WZ52 1-го энергоблока ИАЭС, VAk-2362(3.255) от 2016-05-26 (исходное состояние) и VAk-5097(17.7) от 2017-11-09 (после установки дополнительных заслонок). Также, для повышения эффективности работы вентагрегатов, при внедрении модификации MOD-16-01-1455, устанавливаются модифицированные диффузоры на напорах вентагрегатов 1WZ52D02, 03, 04.	Снизить, при помощи установленной дополнительной запорно-регулирующей арматуры, расходы воздуха в вентсети до номинальной производительности одного вентагрегата СВ 1WZ52. Изменить режим работы вентагрегатов СВ 1WZ52 (оставить в работе один вентагрегат, в резерве два вентагрегата). В связи со снижением расходов воздуха в вентсети СВ 1WZ52 изменить режим работы фильтровальной станции СВ 1WZ52: оставить в работе 10 фильтровальных ячеек 1WZ52N01-N10, а остальные 10 фильтровальных ячеек 1WZ52N11-N20 – вывести в резерв. Для замеров перепада давления на ФС установить U-образный манометр и подключить его к импульсным трубкам 1WZ52P09-48 в пом. 1007/2 А1 до и после ФС 1WZ52. При снижении эффективности очистки ниже нормируемой (98,8%) на более чем 50% фильтровальных ячеек системы вентиляции 1WZ52 (более 5 из 10 фильтровальных ячеек) произвести переход на резервную группу фильтровальных ячеек.	MOD-17-01-1510 «Модификация 1WZ52 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х, изменение режима работы фильтровальной станции» OVIPS-1666-644 2017-12-13	OVIPS-1632-352 Утверждено 2018-03-28 *Заключительный отчет– Bln-297 (3.268E) 2020-05-06*	3
4.	Системы вытяжной спецвентиляции помещений	Для снижения затрат на энергоресурсы до минимально-достижимого уровня с учетом обеспечения безопасности необходима дальнейшая оптимизация работы	Снизить, при помощи установленной дополнительной запорно-регулирующей арматуры, расходы воздуха в вентсети до номинальной производительности одного вентагрегата СВ 1WZ53. Изменить режим работы вентагрегатов СВ 1WZ53 (оставить в	MOD-17-01-1511 «Модификация 1WZ53 – оптимизация	OVIPS-1632-353 Утверждено 2018-03-28	

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код ТВ, дата утверждения	Код ТР, дата утверждения, планируемая дата внедрения	Категория
	контролируемой зоны 1WZ52÷55	вентиляционного оборудования ИАЭС (см. п. 2.12 Мероприятий (3 этап) по оптимизации систем вентиляции и отопления зданий 101/1,2 ИАЭС на 2017-2018 годы (актуальная версия), MnDPl-670(3.265) от 2017-07-03). Рекомендации по созданию энергоэффективной конфигурации системы вентиляции 1WZ53 были указаны в Акте по испытаниям системы вентиляции 1WZ53 1-го энергоблока ИАЭС, VAk-2889(3.255) от 2016-06-23. Для повышения эффективности работы вентагрегатов, при внедрении модификации MOD-16-01-1456, устанавливаются модифицированные диффузоры на напорах вентагрегатов 1WZ53D01,02, 03.	работе один вентагрегат, в резерве два вентагрегата). В связи со снижением расходов воздуха в вентсети СВ 1WZ53 изменить режим работы фильтровальной станции СВ 1WZ53: оставить в работе 10 фильтровальных ячеек 1WZ53N01-N10, а остальные 10 фильтровальных ячеек 1WZ53N11-N20 – вывести в резерв. Для замеров перепада давления на ФС установить U-образный манометр и подключить его к импульсным трубкам в пом. 1007/1 А1 до и после ФС 1WZ53. При снижении эффективности очистки ниже нормируемой (98,8%) на более чем 50% фильтровальных ячеек системы вентиляции 1WZ53 (более 5 из 10 фильтровальных ячеек) произвести переход на резервную группу фильтровальных ячеек.	вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х, изменение режима работы фильтровальной станции». OVIPS-1666-645 2017-12-13	срок внедрения 2020-05-08	
5.	Системы вытяжной спецвентиляции помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55	Для снижения затрат на энергоресурсы до минимально-достижимого уровня с учетом обеспечения безопасности необходима дальнейшая оптимизация работы вентиляционного оборудования ИАЭС (см. п. 2.14 Мероприятий (3 этап) по оптимизации систем вентиляции и отопления зданий 101/1,2 ИАЭС на 2017-2018 годы (актуальная версия), MnDPl-670(3.265) от 2017-07-03). Рекомендации по созданию энергоэффективной конфигурации системы вентиляции 1WZ54 были указаны в Акте по испытаниям системы вентиляции 1WZ54 1-го энергоблока ИАЭС, Vak-3510(3.255) от 2016-08-04.	Снизить, при помощи установленной дополнительной запорно-регулирующей арматуры, расходы воздуха в вентсети до номинальной производительности одного вентагрегата СВ 1WZ54. Изменить режим работы вентагрегатов СВ 1WZ54 – оставить в работе один вентагрегат, в резерве два вентагрегата. Вентагрегат 1WZ54D05 со старым диффузором на напоре перевести в «холодный» резерв. Для замеров давления на всасывающем коробе СВ 1WZ54 установить U-образный манометр и подключить его к всасывающему воздуховоду Ø1400 мм изолированного ВА 1WZ54D04 в пом. 1006/18 А1.	MOD-18-01-1524 Модификация 1WZ54 – оптимизация вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 4-х OVIPS-1666-666 2018-01-31	OVIPS-1632-362 Утверждено 2018-06-13 срок внедрения 2020-05-08 *Отчет по результатам оптимизации систем вентиляции реакторного отделения– At-1439(3.166) 2020-04-29*	
6.	Системы вытяжной спецвентиляц	Для снижения затрат на энергоресурсы до минимально-достижимого уровня с учетом обеспечения безопасности необходима	После установки модифицированных диффузоров на напорах вентагрегатов 1WZ55D01,02 (MOD-16-01-1458) снизить, при помощи установленной дополнительной запорно-регулирующей	MOD-18-01-1525 Модификация 1WZ55 – оптимизация	OVIPS-1632-363 Утверждено 2018-07-18	

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код ТВ, дата утверждения	Код ТР, дата утверждения, планируемая дата внедрения	Категория
	ии помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55	дальнейшая оптимизация работы вентиляционного оборудования ИАЭС (см. п. 2.16 Мероприятий (3 этап) по оптимизации систем вентиляции и отопления зданий 101/1,2 ИАЭС на 2017-2018 годы (актуальная версия), MnDPl-670(3.265) от 2017-07-03). Рекомендации по созданию энергоэффективной конфигурации системы вентиляции 1WZ55 были указаны в Акте по испытаниям системы вентиляции 1WZ55 1-го энергоблока ИАЭС, VAk-3893(3.255) от 2016-08-23.	арматуры, расходы воздуха в вентсети до номинальной производительности одного вентагрегата СВ 1WZ55. Изменить режим работы вентагрегатов СВ 1WZ55 – оставить в работе один вентагрегат, в резерве один вентагрегат. Вентагрегат 1WZ55D03 со «старым» диффузором на напоре перевести в «холодный» резерв. Для замеров давления на всасывающем коробе СВ 1WZ55 установить U-образный манометр и подключить его к всасывающему воздуховоду Ø1400 мм изолированного ВА 1WZ55D04 в пом. 1006/13 А1.	вентсети, вывод в резерв 2-х вентагрегатов из 3-х OVIPS-1666-667 2018-01-31	срок внедрения 2020-05-08	

2.3. Второй блок ИАЭС (зд. 101/2)

2.3.1. Описание текущего состояния 2-го энергоблока ИАЭС

Цель настоящего подраздела – представить описание текущего состояния 2-го энергоблока ИАЭС на данном этапе снятия с эксплуатации 2-го энергоблока (окончательного останова и выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки).

Эксплуатация 2-го блока ИАЭС осуществляется в соответствии с действующими основными правовыми актами и нормативными документами, регламентирующими деятельность в области ядерной энергетики, которые представлены в разделе 17 настоящего Отчета.

Реактор второго энергоблока окончательно остановлен 31 декабря 2009 года в соответствии с постановлением Правительства Литовской Республики № 1448 от 2009-11-04. На 2-м энергоблоке все топливо из реактора было выгружено 25 февраля 2018 года. Часть отработавшего топлива была перевезена на хранение в СХОЯТ, другая часть (560 ОТВС) хранится в бассейнах выдержки 2-го энергоблока.

Эксплуатация 2-го энергоблока осуществляется в соответствии с Технологическим регламентом по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2 [2.10.12]. В данном документе определены пределы и условия безопасной эксплуатации систем и оборудования 2-го энергоблока, важных для безопасности, которые остаются в работе на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки при полностью выгруженном ядерном топливе из реактора.

В эксплуатации остаются системы, важные для безопасности, выполняющие функции радиационной защиты персонала и населения (более детальные данные о составе систем СВБ представлены ниже).

Также на 2-м энергоблоке выполняются работы по внедрению проектов по демонтажу и дезактивации оборудования 2-го энергоблока в соответствии с условиями действия Лицензии № 2/2004 [2.10.13].

2.3.1.1. Ответственность оперативного персонала

Согласно Технологическому регламенту [2.10.12], установлена следующая ответственность оперативного персонала ИАЭС за выполнение действий, связанных с обеспечением безопасности 2-го энергоблока:

- НСП обеспечивает соблюдение пределов и условий безопасной эксплуатации на всех ОЯЭ ГП ИАЭС, выполняет общий контроль организации и проведения технологических операций в ЦЗ, ЗБВ, на объектах СХОЯТ, ПХОЯТ, КПХТО (В3/4), КИТО (В2) и выполнение соответствующих сообщений при возникновении необычных событий, аварийных ситуаций и аварий.
- СДИ осуществляет непосредственный контроль за правильностью выполнения операций по перемещению ОТВС, разделке ОТВС в «горячей» камере, выгрузке топлива из бассейнов выдержки с момента завоза защитного контейнера на блок и до его транспортировки с блока в ПХОЯТ, оперативное руководство эксплуатацией систем и оборудования 2-го энергоблока.

- В отсутствие НСП его функции выполняет СДИ, для чего СДИ должны быть обучены и аттестованы на должность НСП в установленном на ГП ИАЭС порядке. В отсутствие СДИ его функции выполняет НСП.
- Оперативное руководство и контроль за переключениями на 2-м энергоблоке с пультов «П» и «Э» БЩУ-О, контроль и управление стационарными системами водяного и пенного пожаротушения осуществляет СДИ.
- Управление электротехническим оборудованием 2-го энергоблока с пульта «Э» БЩУ-О осуществляет СДИ, дежурный инженер электроснабжения или дежурный электромонтер высокой квалификации в соответствии с Инструкцией по производству оперативных переключений в электроустановках ИАЭС, DVSed-0912-146 [2.10.15].
- Оперативный контроль выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду осуществляет начальник смены ОРБ со щита КРБ.
- СДИ через персонал отделов в соответствии с Инструкцией по производству оперативных переключений в технологических схемах станции, DVSed-0912-3 [2.10.16] и инструкциями по эксплуатации производят переключения на оборудовании, в технологических и электрических схемах по месту их расположения.
- При любом состоянии энергоблока на БЩУ-О должно находиться лицо, имеющее право контроля и управления стационарными системами водяного и пенного пожаротушения.

2.3.1.2. Описание здания реактора

Ниже приводятся данные Технического паспорта сооружения «Блок корпуса аппарата здания 101/2», [2.10.14].

Здание блока А-2, корпуса аппарата № 2 здания 101/2 с 3-ствольной металлической венттрубой, вместе со зданиями блоков Б-2, В-2, Д-2 и Г-2 входит в состав главного корпуса 2-го энергоблока ИАЭС (здания 101/2), расположенного в 400 м от берега оз. Друкшяй, служащего естественным водным резервуаром, используемым для охлаждения оборудования станции. Здание расположено в центральной части главного корпуса в осях 18/19-33/34, между рядами Д-Щ. Здание блока А-2 отделено от примыкающих к нему блоков Б-2, В-2 и Д-2 температурно-осадочными швами.

Блок А-2 представляет собой многоэтажное здание с подвалом, имеющее в плане прямоугольную форму размерами 90х84 м с выступающей частью в осях 24-28, между рядами Х-Щ размерами 24х18 м и кирпичной пристройкой в осях 23-24, между рядами Х-Ш размерами 6х10 м. Относительная отметка верха здания +62,6 м. В подземной части здания помещения расположены на отметках: -3,60 м, -7,20 м и в осях 24-28, между рядами П-Т на отметке -12,00 м. В надземной части помещения расположены на отметках: ±0,00 м, +6,00 м (+4,20 м, +7,20 м), +10,80 м (+12,00 м), +16,80 м, +20,40 м, +25,20 м, +28,80 м, +32,40 м, +38,40 м (+39,60 м), +42,00 м (+43,20 м, +45,60 м), +48,00 м (+49,20 м), +52,80 м (+54,00 м), +57,60 м, +60,20 м. Конструктивно здание решено в сборно-монолитном варианте.

Фундаменты выполнены в виде сплошной ж/бетонной плиты толщиной 1500 мм. Материал плиты – тяжелый гидротехнический бетон марки М300 по прочности. Глубина заложения плиты -9,00 м, а в осях 24-28, между рядами П-Т -13,80 м.

Гидроизоляция под плитой выполнена из горячей битумно-резиновой мастики со сплошным армированием двумя слоями стеклоткани.

Ж/бетонные конструкции подземной части здания выполнены из тяжелого гидротехнического бетона марки М300 по прочности. Гидроизоляция наружных стен подземной части выполнена из горячей битумно-резиновой мастики со сплошным армированием одним слоем стеклоткани.

Ж/бетонные конструкции надземной части здания выполнены из тяжелого обычного бетона марки М300. Монолитные стены и перекрытия помещения «горячей» камеры выполнены из особо тяжелого бетона плотной структуры марки М300 по прочности.

Ж/бетонные монолитные стены и колонны служат жесткими опорами многоконтурной опорной плиты днища, выполняют роль балок-стенок в системе пространственного каркаса, несут нагрузки от перекрытий, выполняют функцию биологической защиты.

Перекрытия толщиной более 1000 мм и пролетом более 7 м, а также с большим количеством проемов и закладных частей выполнены из монолитного ж/бетона. Перекрытия толщиной до 1000 мм и пролетом до 7 м выполнены сборно-монолитными из ребристых сборных настилов и монолитного ж/бетона.

Армирование ж/бетонных монолитных конструкций выполнено пространственными армоопалубочными блоками с несъемной металлической опалубкой, а также армоблоками с применением несъемной ж/бетонной опалубки. Армирование конструкций в помещениях с высоким аварийным избыточным давлением выполнено жесткой арматурой из прокатных профилей.

Ж/бетонные стены и перекрытия помещений башни локализации аварий и плотно-прочных боксов, а также бассейнов выдержки отработанных кассет ядерного топлива изнутри облицованы углеродистой или нержавеющей сталью. Внутренние ограждающие ж/бетонные поверхности помещений с эксплуатационной температурой до 260 °С защищены специальной теплоизоляцией с продуваемыми воздушными прослойками.

Прочность и устойчивость ж/бетонного каркаса части здания, выполненной в сборном варианте, в продольном направлении обеспечивается горизонтальными сборными ж/бетонными балками и вертикальными металлическими связями по колоннам, а в поперечном направлении – рамами, образованными колоннами и ригелями и связанными с монолитным массивом. Стыки элементов каркаса выполнены жесткими. Перекрытия выполнены из ребристых сборных ж/бетонных плит.

Внутренние перегородки толщиной 120-140 мм выполнены сборными ж/бетонными, частично кирпичными. Основные лестницы выполнены из сборных ж/бетонных элементов. Площадки обслуживания в технологических помещениях – металлические.

Наружные ограждающие конструкции стен выполнены из керамзитобетонных панелей толщиной 300 мм, облицованных фактурным слоем. Наружные стены помещения «чистого» въезда в осях 23-24, между рядами Х-Ш выполнены из кирпича. Ворота – металлические, распашные, двустворчатые.

Покрытие выполнено из сборных ж/бетонных плит в осях 18/19-24, 28-33/34 между рядами Д-С по сборному ж/бетонному каркасу, над центральным и бассейновым

залами (шатер) – по металлическим фермам, опирающимся на металлические колонны, а в осях 18/19-24, 28-33/34 между рядами С-Х и над подтрубным пространством – монолитное по монолитным стенам.

Кровля здания выполнена плоской, совмещенной, невентилируемой с внутренним водостоком из четырех слоев рубероида на битумной мастике по утеплителю из минераловатных плит. В период эксплуатации блока по рубероидному ковру выполнено кровельное плёночное покрытие из материала «Wolfin». Для молниезащиты на кровле выполнена молниеприемная полоса из стального листа 40х4 мм, соединенная по периметру здания с контуром заземления.

На кровле расположена 3-ствольная металлическая вентиляционная труба. Она состоит из 3 газоотводящих металлических стволов, основания которых находятся на отм. +62,60 м. Один ствол вертикальный высотой 96,4 м с отм. +62,60 м до отм. +159,00 м. Два других ствола подходят к нему наклонно до отм. +122,00 м и, образуя перелом, идут вертикально до отм. +152,40 м. Диаметр стволов – 4,8 м.

Технические данные на здания 158, 155, 155-1, 157, 157-1, 150 приведены в разделах 2.4 и 2.5 настоящего отчета.

2009-12-31 2-й энергоблок Игналинской АЭС был остановлен для вывода из эксплуатации. Процесс снятия 2-го энергоблока с эксплуатации состоит из 2 стадий. На 1-й стадии снятия с эксплуатации было выгружено топливо из реактора 2-го энергоблока. Системы, необходимые для обеспечения безопасности реактора на этой стадии были определены в проекте снятия с эксплуатации 2-го энергоблока. Безопасная эксплуатация 2-го энергоблока обеспечивалась согласно Технологическому регламенту [2.10.12] для указанной стадии,

2.3.1.3. Описание бассейнов выдержки кассет

На 2-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока выгружается топливо из бассейнов выдержки ОТВС 2-го энергоблока. Системы, необходимые для обеспечения безопасной эксплуатации 2-го энергоблока на этой стадии, определены в проекте снятия с эксплуатации 2-го энергоблока.

Основным фактором, влияющим на безопасность 2-го энергоблока, является состояние отработанного ядерного топлива в бассейнах выдержки кассет. Расчет температурного режима воды в БВК проводился после полной выгрузки активной зоны реактора в 2018 году в рамках оценки безопасной эксплуатации 2-го энергоблока на стадии выгрузки топлива из бассейнов выдержки ОТВС в процессе снятия с эксплуатации.

Температурный режим воды в БВК на 2020-01-01 представлен в настоящем разделе в описании Системы хранения и обращения с отработавшим топливом. Уровень и температура воды в бассейнах выдержки кассет (БВК) поддерживаются с помощью насосно-теплообменной установки (НТУ).

НТУ бассейна выдержки кассет состоит из четырех циркуляционных насосов марки АХ160/29 центробежного типа, обеспечивающих расход 44,4 кг/с (160 $м^3$/ч) и напор 274,4 кПа (28 м вод. ст.) и трех теплообменников типа 400 ТНГ-10-М1/20Т4-1.

Основные проектные характеристики НТУ:

- отводимая мощность 4000 кВт;
- расход охлаждаемой воды 400 т/час;

- расход охлаждающей технической воды 480 т/час.

Охлаждение воды в бассейнах производится следующим образом: вода из бассейнов выдержки сливается в трубопроводы, врезанные в бассейны на отметке +23,20 м, и самотеком поступает в теплообменники. После охлаждения до +30 °С вода насосами возвращается через узел регулирования в нижнюю часть бассейнов выдержки.

Подкритичность в бассейнах выдержки кассет не менее 0,05 обеспечивается проектным размещением топлива.

Температура охлаждающей воды в бассейнах выдержки кассет поддерживается в диапазоне 20÷50 °С. Предел безопасной эксплуатации составляет 60 °С. Отвод тепла от бассейнов выдержки осуществляется НТУ БВК в составе 4 насосов, 3 теплообменников, трубопроводов и арматуры.

Уровень воды в бассейнах выдержки кассет поддерживается в диапазоне 950÷650 мм от перекрытия БВК. Предел безопасной эксплуатации составляет 1000 мм от перекрытия БВК (отм. +24,20 м). Периодическая подпитка БВК осуществляется насосами через узел заполнения и подпитки, который обеспечивает автоматическое поддержание уровней воды в бассейнах в диапазоне 950÷850 мм от перекрытия БВК.

Как показали результаты измерений, по состоянию на 1 января 2020 года, для БВК 2-го энергоблока повышения температуры воды даже в самом теплонапряженном отсеке (236/1), при отсутствии теплоотвода с помощью НТУ, не происходит. Температура воды составляет 20÷24 °С.

Длительный стояночный режим реактора 2-го энергоблока после останова, большое время выдержки топлива в БВК, уменьшение количества топлива в бассейнах за счет его вывоза на ПХОЯТ привели к значительному снижению остаточного энерговыделения в бассейнах выдержки ТВС.

2.3.1.4. Поддержание систем и оборудования энергоблока

Потребители технической воды 2-го энергоблока обеспечиваются работающими аппаратными насосами 2-го энергоблока. Эксплуатация системы технического водоснабжения 1-го и 2-го энергоблоков выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации системы технического водоснабжения (в объеме СВБ) 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-6 [2.10.17].

Система водяного пожаротушения 2-го энергоблока (ССВПТ) находится в постоянной готовности к работе, при потере внешнего электроснабжения обеспечивается надежное электроснабжение ССВПТ от дизель-генераторов.

Оборудование системы ИВС комплекса «Титан» выполняет свои функции в объеме, необходимом для нормальной эксплуатации и безопасного содержания, находящегося в работе оборудования 2-го энергоблока.

Оборудование (системы) локальной вычислительной сети (ЛВС) выполняет функции передачи и хранения информации, необходимой для обеспечения контроля технологических параметров и состояния радиационной обстановки.

Остальные параметры систем и оборудования 2-го энергоблока поддерживаются в пределах, определенных соответствующими инструкциями по эксплуатации и распоряжениями, утвержденными в установленном на ИАЭС порядке.

Контроль текущей конфигурации выполняется в соответствии с требованиями Инструкции по контролю конфигурации систем ИАЭС, DVSed-0912-198 [2.10.18].

Из эксплуатации для последующей изоляции и демонтажа выводятся системы и оборудование, которые определены в Проекте снятия с эксплуатации [2.10.19], или на которые в установленном на ИАЭС порядке оформлены процедуры модификаций.

Системы и оборудование, выводимые из эксплуатации для последующего демонтажа, надёжно отключаются от действующих систем и оборудования (изолируются) в соответствии с требованиями Инструкции по изоляции систем и оборудования ИАЭС, DVSed-1612-12 [2.10.20]. Предусмотрены организационные и технические меры для исключения влияния работ по изоляции и демонтажу на системы и оборудование, которые остаются в эксплуатации, а также для отличия оборудования, выводимого из эксплуатации.

При выводе из эксплуатации систем и оборудования обеспечиваются условия для работы персонала и нормальной эксплуатации помещений 2-го энергоблока (вентиляция, отопление, освещение, электроснабжение, водоснабжение, канализация, связь и радиофикация, локальная компьютерная сеть).

При возникновении производственной необходимости в выполнении каких-либо эксплуатационных работ на выведенных из эксплуатации и/или изолированных системах и оборудовании данные работы выполняются по рабочим проектам и действующим процедурам.

Количество оборудования систем 2-го энергоблока уменьшаются по мере внедрения модификаций, соответствующие изменения в установленном порядке вносятся в Технологический регламент.

Важные для безопасности конструкции, системы и оборудование переклассифицируются в конструкции, системы и оборудование нормальной эксплуатации после утраты ими всех проектных функций, связанных с безопасностью, выполнения оценки безопасности и ее согласования с VATESI.

Системы и оборудование, не используемые для обеспечения безопасности, демонтируются до вывоза ядерного топлива из блока в соответствии с требованиями Инструкции по организации демонтажа оборудования ИАЭС, DVSed-2512-2 [2.10.21].

Демонтаж незагрязненных радионуклидами систем и оборудования, которые относятся к 4-му классу по влиянию на безопасность, производится в соответствии с описаниями процедур управления модификациями. Демонтаж загрязненных радионуклидами систем и оборудования производится по проектам, согласованным VATESI и утвержденным директором Департамента снятия с эксплуатации.

Обеспечение безопасного содержания оборудования изолированных технологических систем РО ООЯТ, а также модифицированных технологических систем РО ООЯТ, у которых осталась часть проектных функций на этапе выгрузки топлива из бассейнов выдержки кассет 2-го энергоблока ИАЭС, выполняется в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию оборудования изолированных и модифицированных технологических систем, DVSed-0912-295 [2.10.22]

2.3.1.5. Описание электроснабжения 2-го энергоблока

На этапе выгрузки топлива из бассейнов выдержки кассет 2-го энергоблока ИАЭС, безопасное электроснабжение 2-го энергоблока обеспечивается согласно

Технологическому регламенту по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2 [2.10.12].

В связи с утратой всех проектных функций, связанных с безопасностью, в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19] и Станционным перечнем систем и оборудования ИАЭС, которое может быть демонтировано на этапе выгрузки ядерного топлива из реактора, ПТОэд-2216-1 [2.10.23], была выполнена изоляция оборудования подсистемы бесперебойного и аварийного питания, часть оставшегося оборудования подсистемы аварийного и бесперебойного питания (секции 6 кВ, секции и сборки 0,4 кВ) остались в эксплуатации, как составная часть системы рабочего электроснабжения.

Ниже приводится схема системы электроснабжения 2-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки топлива из бассейнов выдержки, которая модифицирована и на данном этапе согласно Проекту снятия с эксплуатации не является системой, важной для безопасности, но тем не менее, обеспечивает функционирование остающихся в эксплуатации систем, важных для безопасности 2-го энергоблока.

В настоящее время собственные нужды 2-го энергоблока ИАЭС запитаны через три пуско-резервных трансформатора 110/6 кВ 5 ПРТ, 6ПРТ и 7ПРТ от сети 110 кВ (Рис. 2.3-1).

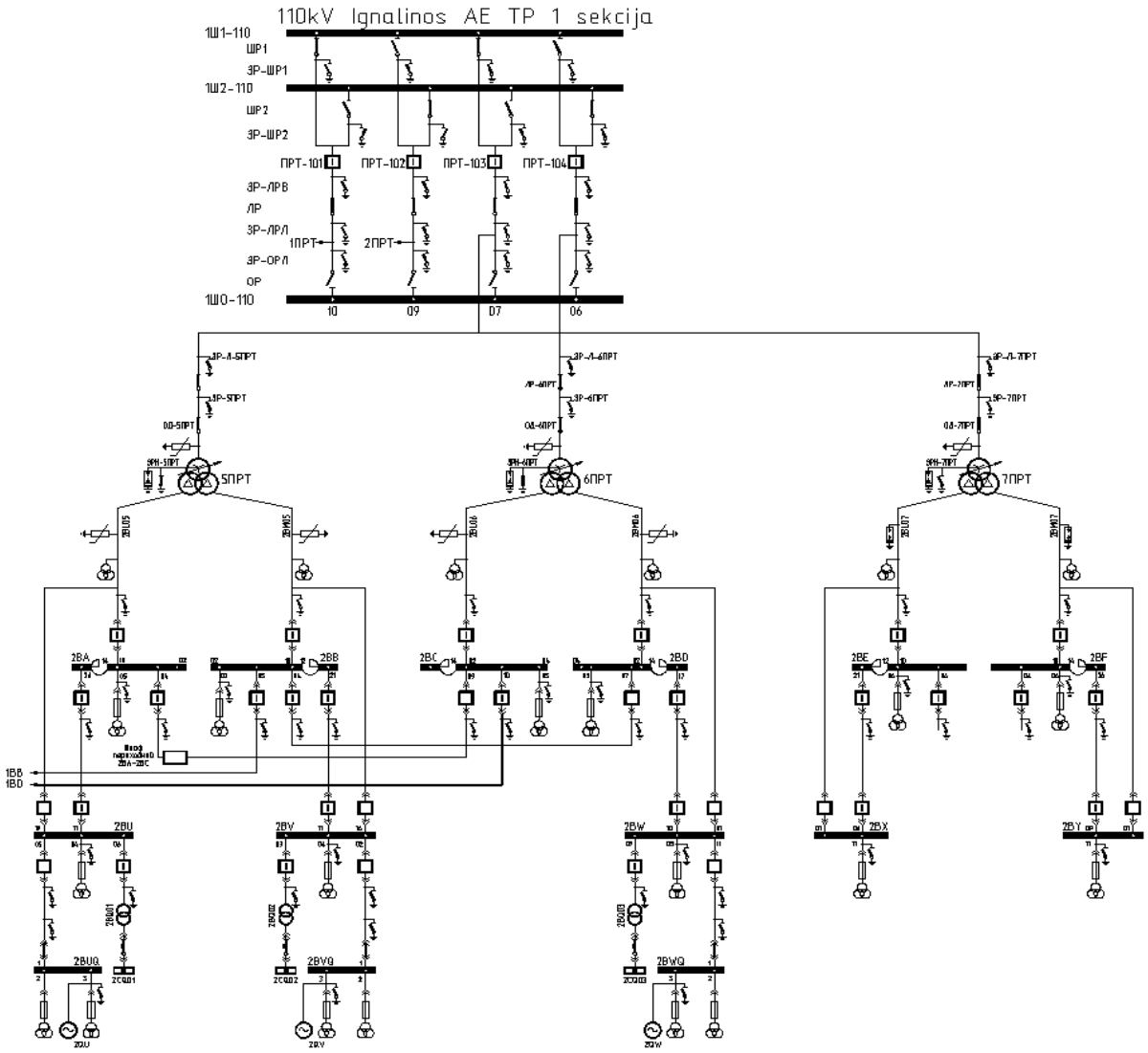


Рис. 2.3-1. Схема питающих элементов 6 кВ 2-го энергоблока

Эксплуатация пускорезервных трансформаторов выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации силовых трансформаторов ИАЭС, DVSed-0912-148 [2.10.24].

От каждой из обмоток 6 кВ 5ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ: 2BA, 2BB, 2BU, 2BUQ, 2BV, 2BVQ. От каждой из обмоток 6 кВ 6ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ: 2BC, 2BD, 2BW, 2BWQ. От каждой из обмоток 6 кВ 7ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ: 2BE, 2BF, 2BX, 2BY. К секциям 6 кВ 2BUQ, 2BVQ, 2BWQ подключены дизель-генераторы 2QU, 2QV, 2QW для обеспечения электроснабжения секций надежного питания 2BU, 2BV, 2BW. Между 1-м и 2-м энергоблоками на секциях 1BB и 2BB, 1BD и 2BC выполнены межблочные перемычки, для резервирования питания секций. Между секциями 2BA и 2BC, 2BB и 2BD, выполнены межсекционные перемычки, для резервирования питания секций.

К секциям 6 кВ подключены трансформаторы 6/0,4 кВ и электродвигатели 6 кВ, а также секции 6 кВ общестанционного назначения. Секции 6 кВ общестанционного назначения в каждом из общестанционных зданий, имеют питание как от 1-го, так и от 2-го энергоблока.

Эксплуатация оборудования 6 кВ выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации оборудования комплектного распределительного устройства 6 кВ на ИАЭС, DVSed-0912-147 [2.10.25].

Эксплуатация оборудования 6 кВ комплекс В1 выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации системы электроснабжения промежуточного хранилища отработанного ядерного топлива (Комплекс В1), DVSed-0912-31 [2.10.26].

Потребители 0,4 кВ питаются от комплектных трансформаторных подстанций типа КТПСН-0,5, подключенных к секциям 6 кВ. КТПСН-0,5кВ имеет два питания: рабочее от своего трансформатора, резервное от резервного шинопровода 0,4 кВ. Непосредственно к КТПСН-0,5кВ, подключены наиболее крупные потребители: двигатели 0,4 кВ мощностью до 160 кВт, а также вторичные КТПСН-0,5кВ, сборки типа РТЗО-69, типа ПР, сборки освещения.

Для питания запорно-регулирующей аппаратуры, щитов управления и автоматики, а также электроприемников до 10 кВт, используются сборки типа РТЗО-69. Эксплуатация оборудования 0,4 кВ выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации распределительных устройств 0,4 кВ и силовых сборок 0,4 кВ на ИАЭС, DVSed-0912-149 [2.10.27].

Для питания постоянным током цепей управления, автоматики, сигнализации рабочих секций 6 и 0,4 кВ блока, аварийного эвакуационного освещения, устройств автоматики, управлении и сигнализации электрических и технологических систем предназначена аккумуляторная батарея и общеблочный щит постоянного тока.

Эксплуатация оборудования общеблочного щита постоянного тока и аккумуляторной батареи выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации аккумуляторных батарей типа «Vb 2421 VARTA» и щитов постоянного тока с панелями типа ПСН-1300 и VF220V/1000A, DVSed-0912-306 [2.10.28].

Основные требования к проекту снятия с эксплуатации были определены в документе Требования по снятию с эксплуатации ядерных энергетических объектов (Р-2009-02) (в 2015 году заменены на Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2015 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», а в 2019 году заменены на Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики» [2.10.3]).

В дальнейшем предусматривается возможность изменения проектных требований (в том числе и к системам, важным для безопасности), а также пределов или условий безопасной эксплуатации на последующих стадиях снятия с эксплуатации с учетом приобретенного опыта после выполнения оценки безопасности. Уменьшение числа систем или ослабление их проектных функциональных способностей возможно после обоснования изменения, изменения положений Технологического регламента [2.10.12] и согласования его с VATESI.

2.3.1.6. Системы нормальной эксплуатации и системы безопасности

Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 2-го энергоблока и общестанционных объектов по состоянию на 2020-03-01, представлены в Табл. 2.3-1 и Табл. 2.3-2.

Табл. 2.3-1. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 2-го энергоблока и общестанционных объектов

№	Наименование системы	Подразделение (служба)
1	**2**	**3**
1.	Реакторное пространство: • Графитовая кладка; • Металлоконструкции реакторного пространства.	ООЯТ
2.	Система хранения и обращения со свежим топливом	ООЯТ
3.	Система хранения и обращения с отработавшим топливом, включая: • Модуль топливный; • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с ОЯТ; • Оборудование «горячей» камеры; • Бассейны выдержки отработавших кассет в пеналах и чехлах; • Строительные конструкции БВК.	ООЯТ
4.	Система обращения с защитными контейнерами, СХОЯТ и ПХОЯТ, включая: • Защитные контейнеры для ОЯТ; • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с контейнером; • Оборудование для перемещения контейнера; • Строительные конструкции СХОЯТ и ПХОЯТ; • Оборудование вытяжной вентиляции ГКИТ, сбора и обработки отходов ПХОЯТ; • Оборудование противопожарной защиты ПХОЯТ; • Оборудование удаления выхлопных газов из помещения 029; • Оборудование создания избыточного давления в помещении 021.	ООЯТ
5.	Система обращения с твердыми радиоактивными отходами, В234, включая: • Здание 04.2 (В2-1) модуль сортировки Landfill; • Здание 04.3 (В2-1) модуль извлечения 1; • Сооружения 155, 155/1, 157, 157/1 временные хранилища ТРО; • Вентиляционная труба (В2-1); • Здание 01 (В3) переработки твердых радиоактивных отходов; • Здание 02 (В4) хранилище долгоживущих радиоактивных отходов; • Здание 03 (В4) хранилище короткоживущих радиоактивных отходов; • Вентиляционная труба.	СУРО
6.	Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО (УО МСВ) блок Б2, Д2, эстакада 175	СУРО

№	Наименование системы	Подраз-деление (служба)
1	**2**	**3**
7.	Система приема и хранения трапных вод, кубового остатка и отработанных фильтроматериалов зд. 151/154, включая: • емкости TW13B01,02, TW11B02,04, TW18B01,02, TW11B03, TW15B02 (резерв приема ТВ).	СУРО
8.	Система переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы, фильтроперлита, кубового остатка зд.150: • выпарные установки ВУ-1,2 с теплообменным оборудованием; • установка цементирования зд.150; • насосы подачи трапных вод TW12D01,02,03; TW14D01,02,03.	СУРО
9.	Система сбора и удаления специальных стоков буферного хранилища Landfill B19-1	ОУТРО, ОТП
10.	Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности	СРБ
11.	Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока	ОТП
12.	Управление элементами систем, важных для безопасности	ОТП
13.	Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»	ОТП
14.	Система физической защиты периметра ИАЭС	СФБ
15.	Система физической защиты особо важных зон	СФБ
16.	Система физической защиты зданий внутренней зоны	СФБ
17.	Система контроля доступа	СФБ
18.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в зданиях 111/7–9 (резервная дизельная электростанция)	ОТП
19.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в хранилищах твердых радиоактивных отходов (сооружения 157, 157/1-1, 157/1-2)	ОТП
20.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в каньонах хранилища битумированных отходов сооружения 158	ОТП
21.	Стационарная система водяного пожаротушения в каньонах хранилища битумированных отходов сооружения 158	СУРО
22.	Система радиационного мониторинга хранилища 158/2	СУРО
23.	Стационарная система водяного пожаротушения в помещениях 252, 253, 255 здания 150	СУРО
24.	Система пожарной защиты буферного хранилища для короткоживущих очень низкоактивных отходов комплекса Landfill (здание B19-1)	ОТП, ОУТРО
25.	Система приёма и откачки трапных вод зд. 101/2, блоки А2, Д2, эстакада 175	СУРО, ОТП
26.	Модуль извлечения 1 и модуль сортировки «Landfill» – Система вытяжной вентиляции контролируемой зоны, B2-1.	ОУТРО
27.	Модуль извлечения 1 и модуль сортировки «Landfill» – Система сбора грязных стоков, B2-1	ОУТРО
28.	Модуль извлечения 2 (B2-2) – Система вытяжной вентиляции: отсекающие заслонки с эл. приводом и фильтры высокой очистки.	ОУТРО

№	Наименование системы	Подраз-деление (служба)
1	**2**	**3**
29.	Модуль извлечения 2 (B2-2) – оборудование для извлечения и обращения с ТРО: • Помещение извлечения; • Сдвижной люк (шибер); • Уплотняющая юбка люка (шибера); • Контейнеры G1, G2; • Шок-абсорбер.	ОУТРО
30.	Модуль извлечения 3 (B2-2) – Система вытяжной вентиляции: отсекающие заслонки с эл. приводом и фильтры высокой очистки	ОУТРО
31.	Модуль извлечения 3 (B2-2) – Оборудование для извлечения и обращения с ТРО: • Помещение извлечения; • Станция стыковки контейнера G3; • Контейнеры G3; • Шок-абсорбер; • Бак для сбора ЖРО.	ОУТРО
32.	Козловой кран КСК-30	ОУТРО
33.	КИТО B2 – Система радиационного контроля	ОРБ
34.	КИТО B2 – Система противопожарной безопасности	ОУТРО, ОТП
35.	КИТО B2 – Система бесперебойного электропитания	ОТП
36.	Система B3KPH12/13/16 «Прием твердых отходов и очистка контейнеров в КПХТО», B34	СУРО
37.	Система B3KPF20 «Камера сортировки Г3», B34	СУРО
38.	Система B3KPG «Сжигание отходов», B34	СУРО
39.	Система B4KPH10 «Внутренняя транспортировка ХКТО», B34	СУРО
40.	Система B4KPH20 «Внутренняя транспортировка – хранилище долгоживущих отходов», B34	СУРО
41.	Система B3KPH «Внутренние транспортировки. Обращение с бочками и контейнерами», B34	СУРО
42.	Система B3KPJ «Сбор жидких отходов», B34	СУРО
43.	Система B3KYA10 «Радиологический мониторинг отходящего газа», B3KYA20 «Дозиметрия, мониторинг персонала» B3KYA40 «Радиационный мониторинг КПХТО»	СРБ
44.	Система B3KYA10 «Химический мониторинг отходящего газа»	СУРО
45.	Система B3SGB, B3GKC «Пожаротушение», B34	СУРО
46.	Система B3KLA/B4KLA «Вентиляционные установки в контролируемой зоне», B34	СУРО
47.	Система B3BRH 10 «Бесперебойное электроснабжение», B34	СУРО
48.	Система B3CYE «Пожарная сигнализации и противопожарная защита»; Система B3CYC «Сигнализация», B34	СУРО

Табл. 2.3-2. Системы безопасности 2-го энергоблока

№	Наименование системы	Подраз-деление
1	**2**	**3**
1.	**ЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ**	
1.1.	Дополнительная система удержания	ОТП
1.2.	Система обращения с защитными контейнерами	ООЯТ
2.	**ЛОКАЛИЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ**	
2.1.	Система обращения с защитными контейнерами	ООЯТ
3.	**ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СИСТЕМЫ**	
3.1.	Система технического водоснабжения систем безопасности	ОТП
3.2.	Система аварийного электроснабжения, РДЭС	ОТП
3.3.	Стационарная система пожаротушения 2-го энергоблока	ОТП
4.	**УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**	
4.1.	Управление элементами систем безопасности	ОТП
4.2.	Система блокировок доступа персонала (ПХОЯТ)	ООЯТ

При определении состава оборудования и систем СВБ использована следующая методика:

- системы и оборудование, изолированные (не используемые) на 2-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС, не рассматриваются;
- для систем и оборудования, у которых статус (классификация как СВБ) после выгрузки топлива из реактора не изменяется, детальная оценка не производится;
- каждая система рассматривается с точки зрения необходимости выполняемых ею функций и взаимосвязи с другими системами, определенных в Проекте снятия с эксплуатации [2.10.19];
- с учетом даты перехода в остановленное состояние 2-го энергоблока Игналинской АЭС (2010-01-01) и даты ввода в действие Технологического Регламента [2.10.12] (2019-03-26) выполняется анализ состава оборудования и систем СВБ 2-го энергоблока, которые остаются в работе или могут быть выведены из эксплуатации.

На 2-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС, а также после выполнения внутриконтурной дезактивации КМПЦ, полностью утратили проектные функции следующие системы, которые могут быть выведены из эксплуатации для последующих изоляции и демонтажа:

- контур охлаждения каналов СУЗ, КД, ДКЭ, БАЗ и КОО;
- система управления и контроля мощности реактора;
- система управления и аварийной защиты реактора (данная система одновременно относилась и к защитным системам в части стержней СУЗ);
- система технологических защит реакторного отделения;
- резервный щит управления;
- управление элементами систем безопасности (частично);

- оборудование регулирования расхода теплоносителя через ТК (ЗРК);
- контур многократной принудительной циркуляции теплоносителя;
- трубопроводы острого пара до ГПЗ-1, КВД;
- система продувки и расхолаживания реактора;
- система байпасной очистки КМПЦ;
- система ремонтного охлаждения реактора;
- система аварийной подпитки КМПЦ и реактора;
- система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО;
- система управления и контроля мощности реактора;
- системы автоматизации, управления и контроля;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»;
- система пожарной сигнализации в зданиях 111/7–9 (РДЭС) – после вывода из эксплуатации, изоляции и демонтажа ДГ-7-9;
- система промконтура технологических потребителей (ПК-2);
- система быстродействующих редуцирующих устройств в составе 2 БРУ-Б;
- система локализации аварийных выбросов;
- система герметичных помещений;
- башня локализации аварийных выбросов пара с барботажно-конденсационными устройствами.

2.3.2. Описание реального состояния конструкций, систем и компонентов важных для безопасности, в объеме действующего оборудования 2-го энергоблока ИАЭС

Цель настоящего подраздела – представить описание реального состояния конструкций, систем и компонентов 2-го энергоблока ИАЭС, важных для безопасности в объеме действующего оборудования в соответствии с действующими требованиями безопасности.

Как отмечалось выше, текущее состояние 2-го энергоблока ИАЭС в объеме систем, важных для безопасности, определяется Технологическим регламентом [2.10.12], который является основным документом, определяющим условия безопасной эксплуатации систем и оборудования 2-го энергоблока, важных для безопасности, находящимися в работе на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки.

Данный документ применяется на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки и содержит пределы и условия безопасной эксплуатации, требования к порядку эксплуатации, условиям вывода из работы, контролю исправности систем, важных для безопасности, а также общие требования к организации работ по изоляции и подготовке к демонтажу оборудования 2-го энергоблока Игналинской АЭС.

2.3.2.1. Условия безопасной эксплуатации и системы, важные для безопасности

Безопасное состояние 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки описано в Проекте снятия с эксплуатации

[2.10.19] и обосновано в Отчете по анализу безопасности снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС [2.10.29].

В настоящее время в Технологическом регламенте [2.10.12] установлены пределы безопасной эксплуатации, представленные в Табл. 2.3-3.

Табл. 2.3-3. Пределы безопасной эксплуатации 2-го энергоблока

№ п/п	**Параметр**	**Диапазон значений параметров**
1.	Температура охлаждающей воды в бассейнах выдержки кассет, °С	Не более 60
2.	Уровень воды в бассейнах выдержки кассет от перекрытия БВК, мм	Не более 1000
3.	Удельная активность ^{137}Cs в воде БВК, Бк/л (Ки/л)	Не более $2{,}0\times10^{5}$ ($5{,}4\times10^{-6}$)

На этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки 2-го энергоблока в эксплуатации находятся системы важные для безопасности, которые классифицированы в соответствии с Общими требованиями к обеспечению безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500, BSR-2.1.2-2010 [2.10.30] и представлены в Перечне систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22 [2.10.31].

В настоящее время в Технологическом регламенте [2.10.12] установлены следующие условия безопасной эксплуатации – наличие следующего исправно действующего оборудования и систем, важных для безопасности, для которых в соответствии с действующими на ИАЭС требованиями установлены и представлены в Регламенте проверок и испытаний систем, важных для безопасности 2-го энергоблока, DVSed-1125-5 [2.10.32], объемы и периодичность проверок и испытаний:

- реакторное пространство, графитовая кладка и металлоконструкции реакторного пространства;
- система подготовки и хранения свежего топлива;
- система хранения и обращения с отработавшим топливом;
- система обращения с защитными контейнерами;
- система обращения с твердыми радиоактивными отходами;
- Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО;
- система приема и откачки трапных вод, кубового остатка, отработанных фильтроматериалов;
- Система переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы и фильтроперлита;
- система приёма и откачки трапных вод зд. 101/2, сооружение 151, блок Д2;
- система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности (включая подсистему радиационного контроля помещений буферного хранилища Landfill B19-1);
- система рабочего и резервного питания собственных нужд блока;
- системы автоматизации, управления и контроля;
- управление элементами систем, важных для безопасности;

- система централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН»;
- система физической защиты периметра ИАЭС (рассматривается в разделе 16 настоящего отчета);
- система физической защиты особо важных зон (рассматривается в разделе 16 настоящего отчета);
- система физической защиты зд. 101, 150, 117, 165 (пом.1) (рассматривается в разделе 16 настоящего отчета);
- система контроля доступа (рассматривается в разделе 16 настоящего отчета);
- система обнаружения и сигнализации пожара в зданиях 111/7-9 (РДЭС);
- система обнаружения и сигнализации пожара в хранилищах твердых радиоактивных отходов (сооружения 157, 157/1) (рассматривается в разделе 11 настоящего отчета);
- система обнаружения и сигнализации пожара в каньонах хранилищ битумированных отходов сооружения 158 (рассматривается в разделе 11 настоящего отчета);
- стационарная система водяного пожаротушения в каньонах хранилищ битумированных отходов сооружения 158 (рассматривается в разделе 11 настоящего отчета);
- стационарная система водяного пожаротушения в помещениях 252, 253, 255 здания 150 (рассматривается в разделе 11 настоящего отчета);
- система пожарной защиты буферного хранилища для короткоживущих очень низкоактивных отходов комплекса Landfill (здание B19-1) (рассматривается в разделе 11 настоящего отчета);
- дополнительная система удержания;
- система обращения с защитными контейнерами;
- система технического водоснабжения систем безопасности;
- система аварийного электроснабжения, РДЭС;
- стационарная система пожаротушения 2-го энергоблока;
- управление элементами систем безопасности;
- система блокировок доступа персонала (ПХОЯТ) (рассматривается в разделе 16 настоящего отчета).

2.3.2.2. Описание реального состояния систем, важных для безопасности

Ниже приводится описание реального состояния систем, важных для безопасности, согласно Перечню систем [2.10.31].

2.3.2.2.1. Реакторное пространство, графитовая кладка и металлоконструкции реакторного пространства

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в системы реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства, приведен в Табл. 2.3-4.

Табл. 2.3-4. Состав оборудования, входящего в системы реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Графитовая кладка реактора		
1.1	Колонны графитового замедлителя ТК реактора РБМ-К15 сб.05 – 1661 шт.	2YK00W00-7	3Н
1.2	Колонны графитового замедлителя РК СУЗ РБМ-К15 сб.05 – 235 шт.	2YS00W00-7	3Н
1.3	Колонны графитовые отражателя и графитовые стержни бокового отражателя РБМ-К15 сб.05 – 156 шт.	2YT00W00-7	3Н
2.	Металлоконструкции реактора		
2.1	Металлоконструкции схемы «С» 2 блока	2YC01B01	3Н
2.2	Металлоконструкции схемы «ОР» 2 блока	2YC01B02	3Н
2.3	Металлоконструкции схемы «Е» 2 блока	2YC01B04	3Н
2.4	Металлоконструкции схемы «КЖ» с линзовыми компенсаторами	2YC01B03	3Н
2.5	Схемы «Л» и «Д» 2 блока	2YC01B05-1 2YC01B05-2	3Н
2.6	Катковые опоры схемы «Е» РБМ-К5 сб.08 2 блока	2YC01B04-1	3Н
2.7	Диафрагма РБМ-К7 сб.06, собранная из 30 листов.	2YC01B07	3Н
2.8	Тракты каналов температурных периферийных РБМ-К5 сб.09 – 4 шт.	2YC102E210A-1 2YC102E210A-2 2YC102E210A-3 2YC102E210A-4	3Н
2.9	Тракты каналов температурных центральных РБМ-К5 сб.27 – 12 шт.	2YC86E210A-1÷12	3Н
2.10	Тракт телевизионной камеры РБМ-К5 сб.45	2YC142E210A-1 2YC142E210A-2	3Н
2.11	Тракты контрольные верхние РБМ-К5 сб.46	2YC142E210A-3÷6	3Н
2.12	Тракты контрольные нижние РБМ-К5 сб.47	2YC138E210A-1÷4	3Н
2.13	Канал экспериментальный РБМ-К5 сб.63	2YC144E210A	3Н
2.14	Тракты пусковых ионизационных камер РБМ-К5 сб.155	2YC86E210A-13÷16	3Н
2.15	Тракты рабочих ионизационных камер РБМ-К5 сб.157	2YC86E210A-17÷36	3Н
2.16	Тракты термопар РБМ-К5 сб.172	2YC68E210A-1÷16	3Н
2.17	Гильзы термопар м/к РБМ-К7 сб.160	2YC30E210A-1÷65	3Н
2.18	Гильзы подвесок камер деления РБМ-К5 сб.40	2YC75E210A-1÷4	3Н
2.19	Канал отбора проб газа РБМ-К5 сб.10	2YC80E210A-1	3Н
2.20	Крепление отражателя РБМ-К7 сб.03 – 156 шт.	2YT00W00-8	3Н
3.	Ячейка КОО 00-00		
3.1	Каналы охлаждения отражателя 00-00 РБМ-К5 сб.19 – 153 штук	2YT00W00-2	3Н
3.2	Тракты верхние КОО 00-00 РБМ-К5 сб.23 – 156 штук	2YT00W00-1	3Н
3.3	Тракты нижние КОО 00-00 РБМ-К5 сб.24 – 156 штук	2YT00W00-3	3Н

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
4.	Ячейка СУЗ 00-00		
4.1	Рабочий канал СУЗ 00-00 РБМ-К5 сб.14 – 231 штук	2YS00W00-2	3Н
4.2	Верхний тракт канала СУЗ 00-00 РБМ-К5 сб.21 – 235 штук	2YS00W00-1	3Н
4.3	Нижний тракт канала СУЗ 00-00 РБМ-К5 сб.28 – 235 штук	2YS00W00-3	3Н
4.4	Головки каналов СУЗ 00-00 РБМ-К5 сб.33 – 235 штук	2YS00W00-4	3Н
5.	Топливная ячейка 00-00		
5.1	Каналы технологические 00-00 РБМ-К5 сб.12 – 1645 штук	2YK00W00-2	1Н
5.2	Тракты верхние ТК 00-00 РБМ-К5 сб.25-02 – 1661 штука	2YK00W00-1	1Н
5.3	Стояки в сборе ТК 00-00 РБМ-К5 сб.30 – 1661 штука	2YK00W00-1N	3Н
5.4	Тракты нижние ТК 00-00 РБМ-К5 сб.26 – 1661 штука	2YK00W00-3	3Н
6.	Трубопроводы парогазовых сбросов из реакторного пространства		
6.1	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S71	3Н
6.2	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S72	3Н
6.3	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S73	3Н
6.4	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S74	3Н
6.5	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S75	3Н
6.6	Мембранное предохранительное устройство	2TP01S76	3Н
6.7	Трубопроводы, соединяющие низ РП с мембранными предохранительными устройствами	2TP426E125A-1÷6 2TP426E209/1A-1÷2 2TP426E215A-1 2TP426E215A-2	3Н
6.8	Трубопроводы сброса парогазовой смеси от РП до парораздающих устройств БЛА	2TP426E722/1A-1÷4 2TP426E818/1A-1÷4 2TP630E721/1A-1÷2 2TP630E634/1A-1÷2	3Н
6.9	Трубопроводы, соединяющие верх РП с мембранными предохранительными устройствами	2TP630E210A-1 2TP168E210A-1÷14 2TP426E210A-1÷4 2TP426E506/1A-1÷4 2TP426E310/1A-1 2TP426E310/1A-2 2TP426E215A-3÷4	3Н
6.10	Трубопроводы подвода сжатого воздуха в кладку реактора от арматуры в 09-В2 до врезки в трубопроводы сброса парогазовой смеси из РП	2TP108E08V-1 2TP108E09V-1 2TP108E090A-1 2TP108E117/1A-1 2TP108E117/3A-1 2TP108E117/5A-1 2TP108E117/7A-1 2TP108E135/1A-1 2TP108E215A-1÷2	3Н
6.11	Вентили сильфонные DN 50	2TP00S64 2TP00S64-B 2TP00S67	3Н

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
6.12	Дренажные трубопроводы от верхних трубопроводов сброса парогазовой смеси до 8-метрового гидрозатвора	2TZ57E210A-1÷5 2TZ57E126A-1	3Н
6.13	Дренажные трубопроводы от верхних трубопроводов сброса парогазовой смеси до врезки в трубопровод подвода воды на заполнение 0,5-метрового гидрозатвора до вентилей 2TP01S93,94 включительно	2TP32E215A-1 2TP32E134/1A-1	3Н
6.14	Дренажные трубопроводы от нижних трубопроводов сброса парогазовой смеси до вентиля 2TZ46S01	2TZ57E125A-1 2TZ57E126A-2 2TZ57E040A-1	3Н
6.15	Вентиль DN 50	2TP01S93	3Н
6.16	Вентиль DN 50	2TP01S94	3Н
6.17	Вентиль DN 50	2TZ46S01	3Н
6.18	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P01C1,C3,C4	3Н
6.19	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P02C1	3Н
6.20	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P03C1,C3	3Н
6.21	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P04C1	3Н
6.22	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P05C1,C3,C4	3Н
6.23	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P06C1	3Н
6.24	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P07C1,C3	3Н
6.25	Вентиль сальниковый DN 10	2TP01P08C1,C3	3Н
7.	Биологическая защита		
7.1	Внутренние полости схем «ОР», «Е» с засыпкой 2 блок	2YC01B02-1 2YC01B04-2	3Н
7.2	Внутренние полости схем «Л», «Д» с водой	2YC01B05-3 2YC01B05-4	3Н
7.3	Монтажное пространство с песком между схемой «Л» и бетонной шахтой	2NA06U210-2	3Н
7.4	Схема «Э» 2 блока	2YC01B06	3Н
7.5	Схема «Г», включая плитный настил	2YC01B08	3Н
7.6	Стаканы опорные РБМ-К7 сб.18-1 – 2052 шт.	2YK00W00-5 2YS00W00-5 2YT00W00-5	3Н
7.7	Плиты опорные РБМ-К7 сб.18 – 2052 шт.	2YK00W00-6 2YS00W00-6 2YT00W00-6	3Н
7.8	Плиты защитные РБМ-К15 сб.07 – 2052 штуки	2YK00W00-9 2YS00W00-9 2YT00W00-9	3Н
7.9	Бетонная шахта реактора	2NA06U210-1	3Н

Перечисленное оборудование и трубопроводы являются несущими элементами реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства и границей металлоконструкций реакторного пространства, обеспечивающих его герметичность, остается без изменений.

Периодичность проведения проверок и испытаний систем реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства приведена в Табл. 2.3-5.

Табл. 2.3-5. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования, входящего в системы реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства

№ п/п	**Содержание проверок и испытаний**	**Периодич-ность**	**Номер, код инструкции**	**Ответствен-ный испол-нитель**	**Отчетный документ**
1.	Контроль за срабатыванием сигнализации при отклонении параметров системы от эксплуатационных пределов	Постоянно	DVSed-0912-237, DVSed-0905-2	СОРО ООУ	ОЖ
2.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-237, DVSed-0905-2	СОРО ООУ	ОЖ
3.	Контроль параметров				
3.1.	Контроль разрежения в РП (не менее 5 мм водяного столба)	2 раза в смену	DVSed-0912-237, DVSed-0905-2	СОРО ООУ ИД ООУ	Журнал параметров работы
3.2.	Наружный осмотр с целью определения состояния оборудования, трубопроводов	1 раз в год	DVSed-0912-49	СИЭ ОТП	Акт

Анализ систем реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства. Применимые функции, связанные с безопасностью:

- обеспечение удержания радиоактивных веществ в объеме металлоконструкций реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства при нормальной эксплуатации и в случае аварии;
- обеспечение безопасного проведения подготовительных работ для проекта демонтажа реакторного оборудования.

На рассматриваемой стадии выгрузки топлива эти требования применимы, так как металлоконструкции реактора должны обеспечить удержание радиоактивных веществ и безопасное проведение подготовительных работ для проекта демонтажа реакторного оборудования.

Система металлоконструкций реактора должна сохранять свои функции до начала работ по демонтажу реакторной установки 2-го блока в соответствии с проектом демонтажа реакторной установки 2-го блока (UP01 2-й блок).

2.3.2.2.2. Система подготовки и хранения свежего топлива

Система относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, и предназначена для обращения с необлученным топливом на 2-м энергоблоке.

Оборудование используется при проведении ежегодной физической инвентаризации ядерного топлива. Состав системы приведен в Табл. 2.3-6.

Табл. 2.3-6. Состав системы подготовки и хранения свежего топлива

Номер п/п	**Наименование и элементы системы**	**Маркировка**	**Класс**
1.	Кран мостовой однобалочный электрический, грузоподъемностью 5 т (пом. 1 здание 165)	0PQ06Q01	3Н
1.1	Мост	0PQ06Q01-02	3Н
1.2	Механизм передвижения	0PQ06Q01-03	3Н
1.3	Тележка грузовая	0PQ06Q01-04	3Н
1.4	Крюк грузовой	0PQ06Q01-04-1	3Н
1.5	Крюковая подвеска	0PQ06Q01-04-2	3Н
1.6	Тормоз механизма подъема	0PQ06Q01-04-3	3Н
1.7	Аварийный упор	0PQ06Q01-04-4	3Н
2.	Траверса для контейнера СТВС 2-83-298-00-СБ	0PN01Q09	3Н
3.	Контейнер для СТВС 2502-386.000 (8 штук с СТВС пом. 1 зд. 165)	0PN01Q01÷08	3Н
4.	Кран мостовой однобалочный электрический, грузоподъемностью 5 т (пом. 174 блок А2)	2PQ08Q01	3Н
4.1	Мост	2PQ08Q01-02	3Н
4.2	Механизм передвижения	2PQ08Q01-03	3Н
4.3	Тележка грузовая	2PQ08Q01-04	3Н
4.3.1	Крюк грузовой	2PQ08Q01-04-1	3Н
4.3.2	Крюковая подвеска	2PQ08Q01-04-2	3Н
4.3.3	Тормоз механизма подъема	2PQ08Q01-04-3	3Н
4.3.4	Аварийный упор	2PQ08Q01-04-4	3Н
5.	Кран мостовой однобалочный электрический, грузоподъемностью 5 т (пом. 174 блок А2)	2PQ09Q02	3Н
5.1	Мост	2PQ09Q02-02	3Н
5.2	Механизм передвижения	2PQ09Q02-03	3Н
5.3	Тележка грузовая	2PQ09Q02-04	3Н
5.3.1	Крюк грузовой	2PQ09Q02-04-1	3Н
5.3.2	Крюковая подвеска	2PQ09Q02-04-2	3Н
5.3.3	Тормоз механизма подъема	2PQ09Q02-04-3	3Н
5.3.4	Аварийный упор	2PQ09Q02-04-4	3Н
6.	Траверса для контейнера с СТВС, 2-83-298-00-СБ	2PP01Q02	3Н
7.	Кантователь контейнеров и специальных изделий реактора	2PP01Q01	2Н
8.	Захват для СТВС, ИТ08.146.01.00	2PP01Q03	2Н
8.1	Страховочное приспособление ИТ08.168.10СБ	2PP01Q03-1	3Н
9.	Захват для сб. 49, 50, ИТ03.093.00.00	2PP01Q04	2Н

Периодичность проведения проверок и испытаний системы подготовки и хранения свежего топлива приведена в Табл. 2.3-7.

Табл. 2.3-7. Периодичность проведения проверок и испытаний системы подготовки и хранения свежего топлива

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СО ТТО	ОЖ
2.	Контроль за сигнализацией повышения радиационного фона в ЦЗ и ЗБВ	Постоянно	DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СО ТТО	ОЖ
3.	Контроль за работой блокировок и сигнализации механизмов, участвующих в процессе транспортировки топлива	Постоянно	DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СО ТТО	ОЖ
4.	Осмотр оборудования системы с целью проверки его работоспособности и своевременного выявления дефектов (ЦЗ и ЗБВ)	1 раз в смену	DVSed-1212-1, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СО ТТО	ОЖ
5.	Проверка выполнения условий и норм хранения свежего топлива в ЦЗ и ЗБВ	Постоянно	DVSed-1212-1, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета хранения топлива
6.	Контроль срабатывания сигнализации о поступлении воды в склад свежего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-289	СОТО	ОЖ
7.	Проведение физической инвентаризации свежего топлива	1 раз в год	DVSed-1212-1, DVSed-1212-13	НПЯБ ОТП	Акт

Функции оборудования системы подготовки и хранения свежего топлива могут быть востребованы для обращения с СТВС для подготовки к разделке СТВС в горячей камере при загрузке необлученного топлива в контейнеры CONSTOR RBMK 1500/M2.

На время работы оборудования системы подготовки и хранения свежего топлива остаются действующими все требования, как и для стадии выгрузки топлива из реактора. После окончания работ по разделке СТВС, оборудование системы подготовки и хранения свежего топлива может быть изолировано для демонтажа.

Оборудование системы подготовки и хранения свежего топлива должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости. Классификация: I(-) (применима при работающей системе подготовки и хранения свежего топлива) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.1.*Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом*

С учетом важности состояния данной системы для 2-й стадии выгрузки топлива далее приведена более детальная оценка состояния её оборудования. Система хранения и обращения с ОЯТ включает следующее оборудование:

- Краны ЦЗ и ЗБВ. Служат для перемещения оборудования и специзделий. В 2016 году выполнена модификация кранов 1,2PQ03Q01 грузоподъемностью 125/20/12,5 т в ЗБВ1,2, MOD 12-00-12-31, в соответствии с Техническим проектом B1_TDD_INPP. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. [2.10.33]. Остается без изменений.
- Горячая камера. Служит для разделки ОТВС на ПТ и размещения их в 102-местных чехлах. Остается без изменений.
- Комплекс по сбору просыпей ядерного топлива. Введен в работу в соответствии с модификацией МОД-05-12-730 «Комплекс оборудования по сбору просыпей в ГК», ТАСмод-1666-796. В настоящее время функции системы могут быть востребованы при разделке ОТВС на ПТ и размещении их в 102-местных чехлах в ГК при подготовке к загрузке в контейнер CONSTOR RBMK 1500/M2. Система должна сохранять свои функции на период эксплуатации ГК. Остается без изменений.
- БВК. Служат для хранения ОТВС. Для повышения надежности системы контроля температуры и уровня воды в БВК при нормальной эксплуатации и при запроектных авариях внедрена модификация MOD-12-12-1233 «Контроль температуры и уровня воды в БВК», № Bln-191(3.67.31) от 2012-08-01. В системе SDS создан фрагмент контроля секций БВК. Он отражает значения температуры воды в секциях БВК (1(2)PS03(04)T01) и сигнализирует (ПП>50 °С, АП>60 °С); об уровнях воды ниже 1000 мм от уровня пола в секциях 236/1(2) БВК к.т. 1(2)PS03(04)L04 сигнализируют изменением цвета секции. Остается как есть.
- Стенд отделения подвесок. Служит для отделения подвесок от ОТВС. Остается без изменений.
- Камера мойки (дезактивации подвесок) в ЗБВ. Служит для дезактивации подвесок. Остается без.
- Передающее устройство. Служит для перевода ОТВС из БВК в ГК. Остается без изменений.
- Система классификации негерметичного топлива (СКНТ). Используется для классификации негерметичных ОТВС перед отправкой на хранение в рамках проекта ПХОЯТ (В-1). После окончания классификации топлива на 1-м блоке СКНТ будет использована на 2-м блоке. Остается без изменений.
- Оборудование МАГАТЭ. Остается без изменений.
- Системы ХОВ и МСВ. Разводка по ЦЗ и ЗБВ остается без изменений. Участки, обеспечивающие изолируемое оборудование, могут быть изолированы вместе с оборудованием. Для повышения надежности системы подпитки БВК от резервного источника внедрена модификация MOD-12-12-1218 «Модификация схемы подпитки БВК от ХОВ 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС». В ЦЗ (пом.613-А1,2) выполнен монтаж перемычки DN 50, с арматурой между существующей

разводкой трубопровода ХОВ DN 50 (оси 24-26, ряд С, подача ХОВ с пом. 412/1 блока А-1,2, в пом. 625 А-1,2) и трубопроводом ХОВ DN 50 (оси 26-28, ряд С, подача ХОВ с пом. 412/2 блока А-1,2, в ЗБВ). Смонтирована отсечная арматура в трубопровод ХОВ DN 50. В ЗБВ (пом.632-А1,2) по оси 24 выполнен монтаж перемычки DN 50, с арматурой между существующей разводкой трубопровода ХОВ DN 50 и трубопроводом для обмена воды БВК (пом.234, 236/1, 339/1). В ЗБВ (пом.632-А1,2) по оси 28 выполнен монтаж перемычки DN 50, с арматурой между существующей разводкой трубопровода ХОВ DN 50 и трубопроводом для обмена воды БВК (пом. 236/2,336, 337/1,2, 339/2).

- Система сжатого воздуха. Разводка по ЦЗ и ЗБВ остается без изменений. Участки, обеспечивающие изолируемое оборудование, могут быть изолированы вместе с оборудованием.
- Система электроснабжения. Остается без изменений. Участки, обеспечивающие изолируемое оборудование, могут быть изолированы вместе с оборудованием.
- Система радиационного мониторинга. Остается без изменений.

Табл. 2.3-8. Состав системы хранения и обращения с отработавшим ядерном топливом

Номер п/п	**Наименование и элементы системы**	**Маркировка**	**Класс**
1.	Модуль топливный		
1.1.	Тепловыделяющая сборка 881.00.000		
1.1.1.	Нижний пучок твэлов		
1.1.1.1.	Тепловыделяющий элемент	-	1Н
1.1.1.2.	Каркас (концевая решетка, дистанционирующие решетки, труба) и обжимные кольца	-	2Н
1.1.2.	Верхний пучок твэлов		
1.1.2.1.	Тепловыделяющий элемент	-	1Н
1.1.2.2.	Каркас (концевая решетка, интенсифицирующие дистанционирующие решетки, интенсифицирующие решетки, труба) и обжимные кольца	-	2Н
1.1.3.	Хвостовик	-	2Н
1.1.4.	Наконечник	-	2Н
1.1.5.	Труба несущая или центральный стержень	-	2Н
1.1.6.	Крепежные детали (гайки, втулки, штифты)	-	2Н
1.1.7.	Подвески ТВС РБМ-К5(11) сб.15-7 и сб.16-3	-	2Н
2.	Кран мостовой специальный, грузоподъемностью 50/10 т	2PQ01Q01	2Н
2.1.	Мост крана	2PQ01Q01-03	2Н
2.1.1.	Металлоконструкции моста крана	2PQ01Q01-03-1	2Н
2.1.2.	Механизмы передвижения моста крана фирмы «KONECRANES»	2PQ01Q01-03-2	3Н
2.1.3.	Тележка крана	2PQ01Q01-04	2Н
2.1.3.1.	Металлоконструкции тележки крана	2PQ01Q01-04-1	2Н

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
2.1.3.2.	Механизм передвижения тележки фирмы «KONECRANES»	2PQ01Q01-04-2	3H
2.1.4.	Механизм главного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ01Q01-05	2H
2.1.5.	Механизм вспомогательного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ01Q01-06	2H
2.1.6.	Шлейф крана	2PQ01Q01-07	3H
3.	Кран подвесной специальный 2PQ02Q01, грузоподъемностью 1 т	2PQ02Q01	2H
3.1.	Мост	2PQ02Q01-02	2H
3.1.1.	Металлоконструкции моста	2PQ02Q01-02-1	2H
3.1.2.	Механизм передвижения моста	2PQ02Q01-02-2	3H
3.2.	Тележка грузовая	2PQ02Q01-03	2H
3.2.1.	Металлоконструкции тележки	2PQ02Q01-03-1	2H
3.2.2.	Механизм передвижения тележки	2PQ02Q01-03-2	3H
3.2.3.	Механизм подъема	2PQ02Q01-04	2H
3.2.4.	Шлейф	2PQ02Q01-05	3H
4.	Тележка передаточная РЗМ	2PL71Q01	3H
4.1.	Рама с опорными и дополнительными катками	2PL71Q01-01	3H
4.2.	Рельс	2PL71Q01-02	3H
4.3.	Механизм удержания от опрокидывания	2PL71Q01-03	3H
4.4.	Посадочные гнезда	2PL71Q01-04-1 2PL71Q01-04-2 2PL71Q01-04-3 2PL71Q01-04-4 2PL71Q01-04-5 2PL71Q01-04-6	3H
4.5.	Трос с упорами для натяжения	2PL71Q01-05	3H
4.6.	Привод перемещения тележки	2PL71Q01-D	3H
5.	Кран фирмы «KONECRANES» подвесной специальный, грузоподъемностью 1 т, в том числе устройства, удерживающие мост крана, тележку и груз от падения	2PQ04Q01	2H
5.1.	Мост	2PQ04Q01-02	3H
5.2.	Механизм передвижения	2PQ04Q01-03	3H
5.3.	Тележка грузовая	2PQ04Q01-04	2H
5.3.1.	Крюк грузовой	2PQ04Q01-04-1	2H
5.3.2.	Крюковая подвеска	2PQ04Q01-04-2	2H
5.3.3.	Тормоз механизма подъема	2PQ04Q01-04-3	2H
5.3.4.	Аварийный упор	2PQ04Q01-04-4	2H
6.	Кран мостовой специальный грузоподъемностью 125/20 т, в том числе устройства, удерживающие мост крана, тележку и груз от падения	2PQ03Q01	2H
6.1.	Главная балка	2PQ03Q01-02	3H

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
6.2.	Концевая балка	2PQ03Q01-03	3H
6.3.	Механизм передвижения крана фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-04	3H
6.4.	Механизм передвижения тележки фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-05	3H
6.5.	Механизм главного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06	2H
6.5.1.	Крюк грузовой Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-1	2H
6.5.2.	Крюковая подвеска Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-2	2H
6.5.3.	Тормоз механизма подъема Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-3	2H
6.5.4.	Механизм вспомогательного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07	2H
6.5.4.1.	Крюк грузовой Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-1	2H
6.5.4.2.	Крюковая подвеска Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-2	2H
6.5.4.3.	Тормоз механизма подъема Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-3	2H
6.5.5.	Механизм подъема подвесной тележки	2PQ03Q01-08	2H
6.5.5.1.	Крюк грузовой подвесной тележки Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-1	2H
6.5.5.2.	Крюковая подвеска Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-2	2H
6.5.5.3.	Тормоз механизма подъема Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-3	2H
7.	Транспортный 102-местный чехол 32М (всего 106 чехлов)	-	2H
7.1.	Захваты для перегрузки транспортного чехла грузоподъемностью 15 т		
7.1.1.	Захват Л.54.102.00.000	2PW05H02	2H
7.1.2.	Захват Л.54.194.00.000	2PW05H01	2H
8.	Горячая камера		
8.1.	Кран верхний	2PS20Q02	2H
8.2.	Кран нижний	2PS20Q03	2H
8.3.	Кантователь	2PS20Q05	2H
8.4.	Станок фрезерной и абразивно-алмазной резки (СФААР)	2PS20D01	3H
8.5.	Контейнер для отходов ГК	2PS20A01	3H
8.6.	Передающее устройство горячей камеры	2PS75Q04	2H
8.6.1.	Привод механизма подъема	2PS75Q04-D1	3H
8.6.2.	Привод механизма перемещения	2PS75Q04-D2	3H
8.6.3.	Тормоз электрогидравлический	2PS75Q04-M3 2PS75Q04-M4	3H
8.6.4.	Тормоз электромагнитный	2PS75Q04-Y1	3H
8.6.5.	Металлоконструкции	2PS75Q04-B1 2PS75Q04-B2 2PS75Q04-B3	2H
9.	Подъемник наклонный грузоподъемностью 15 т		
9.1.	Подъемник ГП-15 (пом. 234)	2PS70Q01	2H
9.2.	Привод	2PS70Q01-D	3H

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
9.2.1.	Тормоз электрогидравлический	2PS70Q01-A1	3H
9.2.2.	Тормоз электромагнитный	2PS70Q01-YB	3H
10.	Бассейны выдержки отработавших кассет в пеналах и чехлах		
10.1.	Отсек БВ – пом. 236/1	2PS03B01	3H
10.1.1.	Металлоконструкции (консоли) щелевого перекрытия 236/1	2PS03Q01	3H
10.1.2.	Консоли левой половины 236/1, 18 полурядов.	2PS03Q01L01÷18	3H
10.1.3.	Консоли правой половины 236/1, 20 полурядов.	2PS03Q01R01÷20	3H
10.1.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/1	2PS03L01	3H
10.1.5.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/1	2PS03L02	3H
10.1.6.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/1	2PS03L03	3H
10.1.7.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/1	2PS03L04	3H
10.1.8.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 236/1	2PS03T01	3H
10.2.	Отсек БВ – пом. 236/2	2PS04B01	3H
10.2.1.	Металлоконструкции (консоли) щелевого перекрытия 236/2	2PS04Q01	3H
10.2.1.1.	Консоли левой половины 236/2, 29 полурядов.	2PS04Q01L01÷29	3H
10.2.1.2.	Консоли правой половины 236/2, 32 полуряда.	2PS04Q01R01÷32	3H
10.2.1.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/2	2PS04L01	3H
10.2.1.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/2	2PS04L02	3H
10.2.1.5.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/2	2PS04L03	3H
10.2.1.6.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 236/2	2PS04L04	3H
10.2.1.7.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 236/2	2PS04T01	3H
10.3.	Каньон передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05B01	3H
10.3.1.	Металлоконструкции (консоли) щелевого перекрытия пом. 234	2PS05Q01	3H
10.3.1.1.	Консоли передаточного каньона 234, 7 полурядов.	2PS05Q01-01÷07	3H
10.3.1.2.	Контроль уровня каньона передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05L01	3H
10.3.1.3.	Контроль уровня каньона передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05L02	3H
10.3.1.4.	Контроль уровня каньона передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05L03	3H
10.3.1.5.	Контроль уровня каньона передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05L04	3H
10.3.1.6.	Контроль температуры каньона передачи изделий в ГК (пом. 234)	2PS05T01	3H
10.4.	Отсек БВ – пом. 336	2PS06B01	3H
10.4.1.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 336	2PS06L01	3H
10.4.2.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 336	2PS06L02	3H
10.4.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 336	2PS06L03	3H
10.4.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 336	2PS06L04	3H

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
10.4.5.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 336	2PS06T01	3H
10.5.	Отсек БВ – пом. 337/1	2PS07B01	3H
10.5.1.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/1	2PS07L01	3H
10.5.2.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/1	2PS07L02	3H
10.5.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/1	2PS07L03	3H
10.5.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/1	2PS07L04	3H
10.5.5.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 337/1	2PS07T01	3H
10.6.	Отсек БВ – пом. 337/2	2PS08B01	3H
10.6.1.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/2	2PS08L01	3H
10.6.2.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/2	2PS08L02	3H
10.6.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/2	2PS08L03	3H
10.6.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 337/2	2PS08L04	3H
10.6.5.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 337/2	2PS08T01	3H
10.7.	Бассейн загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09B01	3H
10.7.1.	Контроль уровня отсека загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09L01	3H
10.7.2.	Контроль уровня отсека загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09L02	3H
10.7.3.	Контроль уровня отсека загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09L03	3H
10.7.4.	Контроль уровня отсека загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09L04	3H
10.7.5.	Контроль температуры отсека загрузки контейнера (пом. 338/1)	2PS09T01	3H
10.8.	Передаточный каньон (пом. 338/2)	2PS09B02	3H
10.9.	Передаточный каньон (пом. 235)	2PS02B01	3H
10.9.1.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 235)	2PS02L01	3H
10.9.2.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 235)	2PS02L02	3H
10.9.3.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 235)	2PS02L03	3H
10.9.4.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 235)	2PS02L04	3H
10.9.5.	Контроль температуры передаточного каньона (пом. 235)	2PS02T01	3H
10.10.	Передаточный каньон (пом. 157)	2PS01B01	3H
10.10.1.	Металлоконструкции (консоли) щелевого перекрытия накопителя передаточного каньона 157	2PS01Q01	3H
10.10.1.1.	Консоли 157 каньона, 5 полурядов	2PS01Q01-01÷05	3H
10.10.1.2.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 157)	2PS01L01	3H
10.10.1.3.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 157)	2PS01L02	3H
10.10.1.4.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 157)	2PS01L03	3H
10.10.1.5.	Контроль уровня передаточного каньона (пом. 157)	2PS01L04	3H
10.10.1.6.	Контроль температуры передаточного каньона (пом. 157)	2PS01T01	3H
10.11.	Отсек БВ – пом. 339/1	2PS10B01	3H
10.11.1.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/1	2PS10L01	3H
10.11.2.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/1	2PS10L02	3H
10.11.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/1	2PS10L03	3H

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
10.11.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/1	2PS10L04	3Н
10.11.5.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 339/1	2PS10T01	3Н
10.12.	Отсек БВ – пом. 339/2	2PS11B01	3Н
10.12.1.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/2	2PS11L01	3Н
10.12.2.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/2	2PS11L02	3Н
10.12.3.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/2	2PS11L03	3Н
10.12.4.	Контроль уровня отсека БВ – пом. 339/2	2PS11L04	3Н
10.12.5.	Контроль температуры отсека БВ – пом. 339/2	2PS11T01	3Н
10.13.	Гидрозатворы (шандоры)		
10.13.1.	Гидрозатвор Тип А	2PS01K01	3Н
10.13.2.	Гидрозатвор Тип А	2PS01K02	3Н
10.13.3.	Гидрозатвор Тип А	2PS01K03	3Н
10.13.4.	Гидрозатвор Тип А	2PS01K04	3Н
10.13.5.	Гидрозатвор Тип Б	2PS02K01	3Н
10.13.6.	Гидрозатвор Тип Б	2PS02K02	3Н
10.13.7.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K01	3Н
10.13.8.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K02	3Н
10.13.9.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K03	3Н
10.13.10.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K04	3Н
10.13.11.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K05	3Н
10.13.12.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K06	3Н
10.13.13.	Гидрозатвор Тип В	2PS03K07	3Н
11.	Строительные конструкции БВК		
11.1	Ограждающие ж/б конструкции передаточного каньона	2NA00D157	3Н
11.2	Ограждающие ж/б конструкции БВК 234-А2	2NA06U234	3Н
11.3	Ограждающие ж/б конструкции передаточного каньона	2NA06U235	3Н
11.4	Ограждающие ж/б конструкции БВК 236/1-А2	2NA06U236/1	3Н
11.5	Ограждающие ж/б конструкции БВК 236/2-А2	2NA06U236/2	3Н
11.6	Ограждающие ж/б конструкции БВК 336-А2	2NA10U336	3Н
11.7	Ограждающие ж/б конструкции БВК 337/1-А2	2NA10U337/1	3Н
11.8	Ограждающие ж/б конструкции БВК 337/2-А2	2NA10U337/2	3Н
11.9	Ограждающие ж/б конструкции БВК 338/1-А2	2NA10U338/1	3Н
11.10	Ограждающие ж/б конструкции БВК 338/2-А2	2NA10U338/2	3Н
11.11	Ограждающие ж/б конструкции БВК 339/1-А2	2NA10U339/1	3Н
11.12	Ограждающие ж/б конструкции БВК 339/2-А2	2NA10U339/2	3Н

Табл. 2.3-9. Периодичность проведения проверок и испытаний системы хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СОТТО	ОЖ
2.	Контроль за срабатыванием сигнализации при повышении радиационного фона в ЦЗ и ЗБВ	Постоянно	DVSed-0912-206, DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	НС ОРБ, ДИМ ТТО, СОТТО	База данных САМРБ, ОЖ
3.	Контроль за срабатыванием сигнализации при отклонении уровня в БВК от эксплуатационных пределов	Постоянно	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	ОЖ
4.	Проверка автоматики подпитки БВК	1 раз в неделю	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	ОЖ
5.	Проверка выполнения условий и норм хранения отработанного топлива	1 раз в смену	DVSed-1212-1, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал учета хранения топлива, «Картограмма размещения ОТВС в БВК»
6.	Осмотр оборудования системы в ЦЗ и ЗБВ с целью проверки работоспособности оборудования и своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-350, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СОТТО	ОЖ
7.	Контроль параметров:				
7.1.	Температура воды в БВК	1 раз в смену	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	Ведомость контроля параметров НТУ БВК
7.2.	Уровень воды в БВК Температура воды в БВК	1 раз в сутки	DVSed-0912-33, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал параметров БВК
7.3.	Контроль качества воды в БВК	1 раз в неделю	DVSed-1516-1	НС ОУЖРО	Журнал химконтроля
7.4.	Контроль удельной активности ^{137}Cs в воде БВК	1 раз в неделю	DVSed-0912-286	РПЯБ ОТП	Журнал контроля удельной активности

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
8.	Контроль протечки из-под облицовки БВК	1 раз в сутки	DVSed-0912-33, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал параметров БВК
9.	Проведение физической инвентаризации отработанного топлива	1 раз в год	DVSed-1212-1	РПЯБ ОТП	Акт

Обеспечение теплоотвода и подпитки БВ, обеспечение водно-химического режима

Теплоотвод от ОТВС, хранящихся в БВ, может быть обеспечен как за счет работы НТУ БВ, так и обменом воды МСВ (сброс из БВ в 2TD51B01, отчистка на УО МСВ-2 и подпитка из 2TD52B01). Расход – до 100 м^3/час.

Кроме этого, теплоотвод может производиться подачей воды из ёмкости ГИТ или ХОВ+ДК (с аналогичными параметрами). Таким образом, может осуществляться теплоотвод с расходом до 100 м^3/час в течение не менее 48 часов.

Размещение ОТВС в БВ

Неразделанные ОТВС хранятся на щелевых перекрытиях БВ (отс.236/1,2, 234).

После разделки ОТВС в ГК на отдельные пучки твэлов (ПТ) производится ~~и~~ затаривание ПТ в 102-местные транспортные чехлы. Хранение ТЧ осуществляется в БВ:

- отс. 337/1, 339/1,2– с размещением ТЧ в два яруса;
- отс. 234, 235, 338/2, – с размещением ТЧ в один ярус.

Количество разделанных ОТВС, хранящихся в ЗБВ (КТИ «Н») на 2020-01-01 составляло:

- в отс. 157 и ПТ – 0 шт.;
- в отс. 234 – 8 шт.;
- в отс. 236/1 – 505 шт.;
- в отс. 236/2 – 128 шт.
- Всего – 633 шт.

Количество разделанных ОТВС, хранящихся в ТЧ (КТИ «I») на 2019-12-31 составляло:

- в отс. 336 – 52 шт. (2 ТЧ);
- в отс. 337/1 – 394 шт. (9 ТЧ);
- в отс. 337/2 – 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс. 339/1 – 816 шт. (16 ТЧ);
- в отс. 339/2 – 408 шт. (8 ТЧ);
- в отс. 338/1 – 91 шт. (1 ЗК);
- в отс. 338/2 – 0 шт. (0 ТЧ);
- в отс. 234 – 10 шт. (1 ТЧ);
- Всего – 1771 шт. (36 ТЧ+1 ЗК).

Температурный режим воды в БВ на 2020-01-01

При нормальных условиях эксплуатации температура воды в БВ постоянно контролируется с помощью КИП и в случае необходимости поддерживается не выше 50 °С с помощью насосно-теплообменной установки (НТУ) или за счет обмена воды. Однако в настоящее время в связи с постоянно уменьшающимся количеством топлива в БВ и большим временем его выдержки температура воды во всех БВ, даже при неработающей сколь угодно время НТУ (аварийные условия эксплуатации), не возрастает и составляет 20÷24 °С.

Анализ аварий в бассейнах выдержки ОТВС

Исходные события для аварий в БВК подробно рассматриваются в разделе 9 настоящего отчета.

2.3.2.2.3. Система обращения с защитными контейнерами

Оборудование системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть) предназначено для обращения с контейнерами CASTOR, CONSTOR RBMK M1 и CONSTOR RBMK 1500/M2 на блоке. Состав оборудования системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть) приведен в Табл. 2.3-10.

Табл. 2.3-10. Состав оборудования системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть)

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Защитные контейнеры для ОЯТ		
1.1	Грузовые цапфы защитного контейнера CONSTOR®RBMK1500/M2, всего 380 шт.	PQ50A001÷190-5 PQ50A001÷190-6	2Н
1.2	Крышка бетонная CONSTOR®RBMK1500/M2	PQ50A001÷190-501÷700	3Н
1.3	Грузовые цапфы защитного контейнера CONSTOR RBMK-1500, всего 196 шт.	92PQ40A001÷098-1 92PQ40A001÷098-2	2Н
1.4	Грузовые цапфы защитного контейнера CASTOR-RBMK, всего 80 шт.	92PQ30A001÷016-1 92PQ30A001÷016-2 92PQ30A001÷016-3 92PQ30A001÷016-4 92PQ30A018÷021-1 92PQ30A018÷021-2 92PQ30A018÷021-3 92PQ30A018÷021-4	2Н
2.	Кран мостовой специальный грузоподъемностью 125/20 т, в том числе устройства, удерживающие мост крана, тележку и груз от падения	2PQ03Q01	2Н
2.1	Главная балка	2PQ03Q01-02	3Н
2.2	Концевая балка	2PQ03Q01-03	3Н
2.3	Механизм передвижения крана фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-04	3Н
2.4	Механизм передвижения тележки фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-05	3Н
2.5	Механизм главного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06	2Н
2.5.1	Крюк грузовой Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-1	2Н

Номер п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
2.5.2	Крюковая подвеска Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-2	2H
2.5.3	Тормоз механизма подъема Q=125 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-06-3	2H
2.6	Механизм вспомогательного подъема фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07	2H
2.6.1	Крюк грузовой Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-1	2H
2.6.2	Крюковая подвеска Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-2	2H
2.6.3	Тормоз механизма подъема Q=20 т фирмы «KONECRANES»	2PQ03Q01-07-3	2H
2.7	Механизм подъема подвесной тележки	2PQ03Q01-08	2H
2.7.1	Крюк грузовой подвесной тележки Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-1	2H
2.7.2	Крюковая подвеска Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-2	2H
2.7.3	Тормоз механизма подъема Q=12,5 т	2PQ03Q01-08-3	2H
2.8	Бассейн загрузки защитного контейнера (пом. 338/1)	2PS09B01	3H
2.9	Загрузочная машина ЗБВ	B1FBB10AE161	2H
2.9.1	Захват для подъёма пучков твэлов	B1FBB10AE161-1	2H
2.9.2	Приводной механизм захвата (черт. С3069/26)	B1FBB10AE161-2-1	2H
2.9.3	Запасной тормоз (черт. С3069/37, поз. 20)	B1FBB10AE161-3-1	2H
2.9.4	Аварийный клещевой тормоз (черт. С3069/37, поз. 19)	B1FBB10AE161-3-2	2H
2.10	Вспомогательное оборудование для захвата чехла 32М	2PQ50H21	2H
2.11	Трёхплечевая траверса	2PQ50H22	2H
2.12	Длинный захват для первичной крышки	2PQ50H12	2H
2.13	Грузоподъемная траверса контейнера	2PQ50H01	2H
2.14	Сухое хранилище отработанного топлива (СХОЯТ)		
2.14.1	Траверса грузоподъемностью 87 т (для контейнера CONSTOR-RBMK-1500) (площадка СХОЯТ, соор. 192)	1PW40H01 2PW40H01	2H
2.14.2	Траверса грузоподъемностью 76 т (для контейнера CASTOR-RBMK) (площадка СХОЯТ, соор. 192)	1PW30H01 2PW30H01	2H
2.14.3	Козловой кран ГК-100, черт. ИАЭС-ХОЯТ-ГК100-К-93-391-210.00.000СБ (площадка СХОЯТ, соор.192).	92PQ01Q01	2H
2.14.3.1	Канаты грузовые	92PW02H01	2H
2.14.3.2	Тормоз механизма подъема	92PQ01Q01-04	2H
2.14.3.3	Грузовая траверса	92PQ01Q01-03	2H

Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с защитными контейнерами приведена в Табл. 2.3-11.

Табл. 2.3-11. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с защитными контейнерами

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный исполнитель	Отчетный документ
1.	Контроль за работой блокировок и сигнализации механизмов, участвующих в процессе транспортировки отработанного топлива	Постоянно при транспорти-ровке	DVSed-0912-286, ВКТСdok-0912-18, DVSed-1212-24, DSSS-0712-95, DSSS-0712-58	ДИМ ТТО, ОПХОЯТ	ОЖ
2.	Осмотр оборудования системы с целью проверки его состояния и своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-286, ВКТСdok-0912-18, DVSed-1225-1, DVSed-1212-24	ДИМ ТТО, ОПХОЯТ	ОЖ
3.	Радиационный контроль при обращении с контейнерами CASTOR, CONSTOR	Постоянно при обращении с контейнером	DVSed-0512-4	ОПХОЯТ, НС ОРБ	ОЖ, бланки измерений
4.	Контроль герметичности контейнеров CASTOR в период хранения на СХОЯТ	1 раз в 3 года	DVSed-1212-24, DVSed-1112-54	НУООЯТХ, старший инженер-инспектор ОАБ и УК	Акт

Оборудование системы обращения с защитными контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 (блочная часть) используется только в случае возникновения нештатной ситуации с контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 находящимися на площадке СХОЯТ, для перегрузки топлива из данных контейнеров в защитный контейнер CONSTOR RBMK 1500/M2.

Оценка безопасной эксплуатации и состояния оборудования системы обращения с защитными контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1, а также условия по ее обслуживанию, выполнена в объеме «Отчета по периодической оценке безопасности хранилища отработавшего ядерного топлива сухого типа», № At-970(3.266) от 2016-04-26 [2.10.34]. После ввода в эксплуатацию оборудования «горячей» камеры по проекту B1, «Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива РБМК 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС», № 05IO0203000, разработанному консорциумом компаний GNS и NUKEM Technologies GmbH, оборудование системы обращения с защитными контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 (блочная часть) может быть изолировано для последующего демонтажа.

Для обращения с защитными контейнерами CONSTOR RBMK 1500/M2 внедрена «Модификация оборудования для обращения с защитным контейнером на энергоблоках № 1 и 2», МОД 09-12-954, блочной части системы обращения с

защитными контейнерами по проекту B1, «Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива РБМК 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС», №05IO0203000, разработанному консорциумом компаний GNS и NUKEM Technologies GmbH. Оценка безопасной эксплуатации оборудования для обращения с защитными контейнерами CONSTOR RBMK 1500/M2 (блочная часть) выполнена в объеме окончательного SAR проекта B1.

2.3.2.2.4. Система обращения с твердыми радиоактивными отходами

Система обращения с твердыми радиоактивными отходами (класс безопасности 3Н) на 2-й стадии снятия с эксплуатации остается в таком же состоянии, как и для 1-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока.

Для приведения системы обращения с РАО на ИАЭС в соответствие с Требованиями к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения BSR-3.1.2-2010 (заменены BSR-3.1.2-2017) [2.10.35] была разработана Программа обращения с радиоактивными отходами на ИАЭС на стадии снятия с эксплуатации, DVSed-1310-1 [2.10.36].

Периодический пересмотр данной Программы на стадии снятия с эксплуатации осуществляется на основе дифференцированного подхода в зависимости от стадий выполнения основных задач обращения с отходами, включая уточнения количества планируемых отходов, которые выполняются на основе накопленного опыта демонтажа, дезактивации и обращения с РАО.

В данной программе не рассматривается порядок обращения с отработанным ядерным топливом и система обращения с нерадиоактивными отходами. В данном документе достаточно детально представлены основные этапы обращения как с твердыми, так и с жидкими радиоактивными отходами, образовавшимися в процессе эксплуатации и демонтажа, в зависимости от их типа: начальная обработка, обработка, кондиционирование, хранение и захоронение.

Данная программа входит в пакет документов, которые включены в заявку ИАЭС на получение лицензии для выполнения работ по снятию эксплуатации. Срок действия программы определяется сроком снятия ИАЭС с эксплуатации.

Табл. 2.3-12. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с твердыми радиоактивными отходами

№ п/п	**Содержание проверок и испытаний**	**Периодич-ность**	**Номер, код инструкции**	**Ответственный исполни-тель**	**Отчетный документ**
1.	Осмотр защитных контейнеров для хранения отработанных источников ионизирующего излучения тип К-100 с целью проверки работоспособности и своевременного выявления дефектов	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОУТРО	Журнал учета, осмотра и ремонта грузо-подъемной тары

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
2.	Осмотр защитных контейнеров для хранения отработанных источников ионизирующего излучения тип К-50 с целью проверки работоспособности и своевременного выявления дефектов	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОУТРО	Журнал учета, осмотра и ремонта грузо-подъемной тары
3.	Осмотр козлового крана грузоподъемностью 30 т (рег.№763, сооружение 157) с целью проверки работоспособности и своевременного выявления дефектов	1 раз в 10 дней	DVSed-1115-19	Мастер по надзору за ГПМ РМО	Ремонтный паспорт
4.	Геодезическая съемка рельсовых крановых путей	1 раз в год	DVSed-1115-19	Инженер ОУСИ	Исполнительная схема подкрановых путей
5.	Осмотр технического состояния конструкций сооружения 155, 155/1	1 раз в 6 месяцев	DVSed-1115-19	Инженер ОУСИ, мастер ОУТРО	Акт весеннего и осеннего осмотра зданий и сооружений
6.	Проведение геодезических измерений осадок фундаментов сооружений 155, 155/1	1 раз в год	DVSed-1115-19	Инженер ОУСИ	Отчет по результатам геодезических измерений осадок сооружений 155, 155/1
7.	Контроль наличия воды в приямках соор. 155, 155/1	1 раз в 6 месяцев	DVSed-1325-1	Мастер ОУТРО	Журнал учёта осмотров, прочисток песколовки и бензоуловителя в зд. 159, отбора проб и откачки воды из зд.157/1, 155/1, 155
8.	Осмотр технического состояния конструкций сооружения 157, 157/1	1 раз в 6 месяцев	DVSed-1115-19	Инженер ОУСИ, мастер ОУТРО	Акт весеннего и осеннего осмотра зданий и сооружений

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
9.	Проведение геодезических измерений осадок фундаментов сооружений 157, 157/1	1 раз в квартал	DVSed-1115-19	Инженер ОУСИ	Отчет по результатам геодезических измерений осадок сооружений 157, 157/1
10.	Внешний осмотр контейнеров типа К-1 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОУТРО	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
11.	Внешний осмотр контейнеров типа К-2 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОУТРО	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
12.	Внешний осмотр бункера загрузочного типа К-3 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОУТРО	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
13.	Внешний осмотр контейнера типа К-150 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
14.	Внешний осмотр контейнера типа К-190 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
15.	Внешний осмотр контейнера черт. А65.020.000 для транспортировки ТРО	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
16.	Внешний осмотр контейнера черт. Л65.204.00.000	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
17.	Внешний осмотр контейнера черт. ИТ08.376.000	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары
18.	Внешний осмотр контейнера черт. 1346.00.00.00	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответственный исполни-тель	Отчетный документ
19.	Внешний осмотр траверсы черт. 1346.00.04.00	Перед началом работы	DVSed-1115-19	Мастер ОЯТ РМО СР	Журнал учета, осмотра и ремонта грузозахватных приспособлений

2.3.2.2.5. Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО

Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов (класс безопасности 3Н) предназначена для сбора и транспортировки отработанных фильтроматериалов, образующихся при эксплуатации системы сбора и очистки для сбора малосолевых вод. Для проведения комплекса работ по обращению с данными отходами требуется организация их отдельного хранения в связи с особенностями последующей обработки и захоронения.

На стадии эксплуатации и снятия с эксплуатации (1-я и 2-я стадии) функции данной системы не меняются:

- обеспечение надежного и безопасного сбора и транспортировки жидких и твердых радиоактивных отходов образующихся в виде отработанных фильтроматериалов (ионообменные и порошковые ионообменные смолы) с радиоактивными нуклидами, а также с мало и крупно дисперсными продуктами коррозии, при очистке на фильтрах УО МСВ, при продувках водных систем станции;
- обеспечение надежного и безопасного сбора и транспортировки жидких радиоактивных отходов, образующихся при дезактивации фильтров УО МСВ.

Эксплуатационные задачи системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов:

- обеспечить прием жидких и твердых радиоактивных отходов в монжюсы системы от фильтров УО МСВ;
- обеспечить сбор (временное хранение) жидких и твердых радиоактивных отходов в монжюсах системы;
- обеспечить транспортировку жидких и твердых радиоактивных отходов из монжюсов системы до емкостей хранения;
- обеспечить работоспособность фильтров УО МСВ при нормальных и аварийных режимах работы установок (станции).

Состав оборудования:

- трубопроводы и арматура приема отработанных материалов и дезактивирующих растворов от фильтров УО МСВ;
- монжюсы для сбора и выгрузки отработанных материалов с обвязкой (арматура, предохранительный клапан, КИП);
- трубопроводы для выгрузки и транспортировки отработанных материалов и дезактивирующих растворов из монжюсов до емкостей хранения.

Для проведения очистки малосолевых радиоактивных вод на ИАЭС используются установки с проектной двухступенчатой схемой очистки с применением технологии на ионообменных смол.

На первой стадии очистки применяются механические намывные патронные фильтры (далее – НПФ), где фильтрация выполняется через фильтрующие элементы (далее – ФЭЛ), на которые предварительно намывается слой ионообменного порошка, таким образом из воды выводятся нерастворенные продукты коррозии, радионуклиды и нефтепродукты.

На второй стадии очистки применяются фильтры с загрузкой катионита и анионита для снижения концентрации растворенных радионуклидов, а также мелкодисперсных продуктов коррозии или фильтроматериалов не прошедших очистку на 1 ступени. На выходе с установок очищенная вода проходит через дополнительный механический фильтр-ловушку для исключения проскока мелкодисперсных продуктов фильтроматериалов в случае их разрушения от воздействия ряда рабочих факторов (рабочая температура, радиационная стойкость, химическая стойкость и т.д.) или в случае образования дефектов дренажной системы фильтров 2 ступени.

В соответствии с проектной технологией, периодически, НПФ (1 ступени) выполняется «шоковая» регенерация и образующаяся пульпа отработанных фильтроматериалов по специальным трубопроводам системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов выгружается посредством пневмо и гидротранспорта в промежуточный монжюс. После заполнения монжюса выполняется его перемешивание для усреднения жидкой и твердой фазы с последующей выгрузкой жидких отходов (также пневмо и гидротранспортом по специальным трубопроводам) в емкости хранения на комплекс переработки жидких отходов (далее – КПЖО).

На фильтрах 2 ступени используется ионообменные смолы с загрузкой от 6 до 8 $м^3$, которые могут эксплуатироваться длительное время от 4 до 6 лет. После чего по описанной выше схеме фильтроматериал через промежуточный монжюс транспортируется на КПЖО для хранения до начала переработки и захоронения. При выполнении разных видов технического обслуживания фильтров, а также для их внутреннего осмотра (после выгрузки фильтроматериалов) в ряде случае проводится их дезактивация. Отработанные растворы после дезактивации по тем же трубопроводам сбрасываются в промежуточный монжюс и далее выгружаются на КПЖО.

Табл. 2.3-13. Периодичность проведения проверок и испытаний системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО

№ п/п	**Содержание проверок и испытаний**	**Периодич-ность**	**Номер, код инструкции**	**Ответствен-ный исполнитель**	**Отчетный документ**
1.	Монжюсы 2ТС61,71В01				
1.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	СО СВО 7 кат. НУ ОУЖРО	ОЖ, Журнал обходов, Акт

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный исполнитель	Отчетный документ
1.2.	Внутренний осмотр	По состоянию	DVSed-1025-3	НУ ОУЖРО Мастер РМО	Ремонтный паспорт
2.	Насосы 2TD04-05D01				
2.1.	Контроль функционирования	При каждом включении	DVSed-1025-3	НС ОУЖРО СО СВО	ОЖ
2.2.	Проверка работоспособности насосов	1 раз в месяц По графику работы оборудо-вания и ТО насосов	DVSed-0912-140	НСОУЖРО СО СВО О СВО	ОЖ
2.3.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	НУ ОУЖРО Мастер РМО	ОЖ, Ремонтный паспорт
2.4.	Внутренний осмотр	1 раз в 3 года	DVSed-1025-3	Мастер РМО НУ ОУЖРО	Ремонтный паспорт
3.	Трубопроводы и арматура на линиях подачи воды от насосов TD04-05D01 для промывки трубопроводов перегрузки фильтроматериалов				
3.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	СО СВО НУ ОУЖРО Мастер РМО	ОЖ, Журнал обходов, Акт
3.2.	Прокрутка арматуры	1 раз в год	DVSed-1025-3	СО СВО НУ ОУЖРО Мастер РМО	ОЖ
4.	Трубопроводы и арматура на линиях перегрузки отработанных фильтроматериалов в зд. 150				
4.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	НУ ОУЖРО Мастер РМО	ОЖ, Журнал обходов, Акт
4.2.	Прокрутка арматуры	1 раз в год	DVSed-1025-3	НУ ОУЖРО Мастер РМО СО СВО	ОЖ, Журнал сменных заданий
4.3.	Обход и осмотр оборудования и трубопроводов с целью проверки их состояния и своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-140, DVSed-0912-30	СО СВО	ОЖ, Журнал обходов

По завершении 2-й стадии выгрузки топлива из БВК на 2-м энергоблоке и проведения дезактивации БВК 2-го энергоблока, за оборудованием СХВО остается функция обеспечения периодической подачи воды ХОВ и СДК в химические и радиологические лаборатории, на приготовление дезрастворов и/или дезактивацию оборудования, на обмыв помещений и других нужд.

По завершению 2-й стадии выгрузки топлива на 2-м энергоблоке значительная часть оборудования СХВО (кроме узла раздачи ХОВ) может быть выведена из эксплуатации после проведения ее дезактивации для изоляции и последующего демонтажа. Часть БВК будет использоваться для подводного хранения демонтированного оборудования реактора 2-го блока, при этом функции оборудования СХВО могут быть использованы в рамках проекта демонтажа оборудования реактора 2-го блока.

2.3.2.2.6. Система приёма и откачки трапных вод

Проект снятия с эксплуатации [2.10.19] определил, что состояние системы приёма и откачки трапных вод для 2-й стадии выгрузки топлива не меняется (остается без изменений).

Система приема и откачки трапных вод из герметичных помещений, рассчитанных на избыточное давление Ризб=0,3 МПа. Система относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, и предназначена для сбора неорганизованных радиоактивных стоков из помещений ППБ и последующей откачки на КПЖО зд. 150. В состав системы входят:

- трапы с самотечными трубопроводами;
- резервуар 2TZ10B01 (пом. 001 бл. А-2);
- насосы 2TZ11÷13D01 марки ХО-90/49-К, насосы находятся в состоянии холодного резерва. Электросхемы на двигатели разобраны;
- всасывающие и напорные трубопроводы с арматурой 2TZ11÷13S01,02,03, 2TZ61S01,02, 2TZ10S01,11,12 до задвижек 2TZ61S03÷06;
- трубопровод с нормально закрытой арматурой 2TZ10S10 для аварийного перелива воды из 2TZ20B01 в 2TZ10B01.

Резервуар 2TZ10B01 рассчитан на давление Ризб=0,3 МПа (3,0 кгс/см^2) и предназначен для сбора стоков из помещений ППБ (пом.117/1-8, 135/1,2, 215, 213, 214/1,2, 208/1,2 бл. А-2) и боксов рециркуляционных установок (пом. 036/1,2, 042/1,2, 045/1,2 бл. А-2).

Контроль уровня в емкости 2TZ10B01 осуществляется по уровнемеру 2TZ10L01 со шкалой 0÷2500 мм на панели 2HT85Z01 с выводом показаний на многоканальный безбумажный регистрирующий прибор Sirec DH 7ND4460 к.т. 2TZ10L01P2, расположенный в пом.159 бл. Д-2 (операторская ЩВХ).

Управление насосами 2TZ11,12,13D01 производится с панели HT85Z01 ЩВХ.

Система приема и откачки трапных вод из герметичных помещений, рассчитанных на избыточное давление Ризб = 0,08 МПа. Система относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, и предназначена для сбора неорганизованных радиоактивных стоков из помещений НВК и подаппаратного помещения с последующей откачкой на КПЖО зд. 150. В состав системы входят:

- трапы с самотечными трубопроводами;
- резервуар 2TZ40B01 (пом.041 бл. А-2);
- насосы 2TZ41÷43D01 марки ХО-90/49-К;
- всасывающие и напорные трубопроводы насосов с арматурой 2TZ41÷43S01,02,03, 2TZ62S01,02, 2TZ40S02,03 до задвижек 2TZ61S03÷06.

Резервуар 2TZ40B01 рассчитан на давление Ризб = 0,08 МПа (0,8 кгс/см^2). Кроме трапов помещений НВК (пом. 209/1,2 бл. А-2) и подаппаратного помещения (пом.125 бл. А2), в резервуар заведены:

- трубопровод самотечной спецканализации из бл. Б-2, с нормально открытой арматурой 2TZ40S01, трапы помещений СПиР (пом. 106/1,2, 113 бл. Б-2) и трапы помещений байпасной очистки (пом. 315, 318/1,2 бл. Б-2);
- трубопровод дренажей сильфонов каналов СУЗ с нормально открытой арматурой 2TZ80S10 и дренажей нижних ПГС с нормально открытой арматурой 2TZ46S01. Для исключения проскока воздуха из РП на трубопроводе предусмотрен гидрозатвор Н ≈ 6,0 м, смонтированный в емкости 2TZ40B01, предусмотрена линия заполнения гидрозатвора с напора насосов 2TZ41÷43D01.

Контроль уровня в емкости 1TZ40B01 осуществляется:

- по уровнемеру 2TZ40L01B1 со шкалой 0÷6300 мм (неизмеряемый уровень 550 мм). Вывод показаний на многоканальный безбумажный регистрирующий прибор Sirec DH 7ND4460 к.т. 2TZ10L01P2, расположенный в пом.159 бл. Д-2 (операторская ЩВХ);
- уровнемер 2TZ40L01B2 со шкалой 0÷400 мм (не измеряемый уровень 520 мм) находится в отключенном состоянии.

Управление насосами 2TZ41,42,43D01 производится с панели 2HT85Z02 ЩВХ.

Система сбора и откачки трапных вод из помещений, не входящих в состав герметичных помещений. Система относится к системам нормальной эксплуатации и предназначена для сбора трапных вод из помещений с технологическим оборудованием в резервуар 2TZ20B01 и откачки их на КПЖО зд. 150. В состав системы входят:

- трапы с самотечными трубопроводами, заведенные в 2TZ20B01 и приямки;
- резервуар 2TZ20B01 (пом.005 бл. А-2);
- насосы 2TZ21÷23D01 марки Х-90/49-К;
- всасывающие и напорные трубопроводы насосов с арматурой 2TZ21÷23S01,02,03, 2TZ61S01,02 до задвижек 2TZ61S03÷06 включительно.

Состав оборудования СВБ системы приема и откачки трапных вод приведен в Табл. 2.3-14.

Табл. 2.3-14. Состав оборудования СВБ системы приема и откачки трапных вод

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Резервуар трапных вод 2TZ20B01	2TZ20B01	3Н
1.1.	ЗВК 2TZ20		
1.2.	ЗВК-9 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E09	3Н
1.3.	ЗВК-25 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E25	3Н
1.4.	ЗВК-36 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E36	3Н
1.5.	ЗВК-37 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E37	3Н
1.6.	ЗВК-40 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E40	3Н
1.7.	ЗВК-41 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E41	3Н

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.8.	ЗВК-45 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E45	3Н
1.9.	ЗВК-47 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E47	3Н
1.10.	ЗВК-48 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E48	3Н
1.11.	ЗВК-52 сбора «грязных» трапных вод	2TZ20E52	3Н
1.12.	Вентиль коренной КИП	2TZ20L01C1	3Н
1.13.	Вентиль коренной КИП	2TZ20L01C2	3Н
1.14.	Вентиль коренной КИП	2TZ20L01C3	3Н
2.	Трубопроводы опорожнения БВК с арматурой		
2.1.	Трубопроводы опорожнения БВК	2TZ159E632A-1 2TZ159E632A-3 2TZ220E154/3A-1 2TZ220E154/4A-1	3Н
2.2.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S01	3Н
2.3.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S02	3Н
2.4.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S03	3Н
2.5.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S04	3Н
2.6.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S05	3Н
2.7.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S06	3Н
2.8.	Задвижка – опорожнение БВК в 2TZ20B01	2TZ29S07	3Н
3.	Насос откачки трапных вод	2TZ21D01	3Н
3.1.	Вентиль коренной КИП	2TZ21P01C1	3Н
3.2.	Вентиль коренной КИП	2TZ21P02C1	3Н
3.3.	Задвижка всасывающая насоса	2TZ21S01	3Н
3.4.	Клапан обратный насоса	2TZ21S02	3Н
3.5.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ21S03	3Н
3.6.	Корпус арматуры	2TZ21S03-B	3Н
3.7.	Вентиль резервный на напоре 2TZ21D01	2TZ21S04	3Н
4.	Насос откачки трапных вод	2TZ22D01	3Н
4.1.	Вентиль коренной КИП	2TZ22P01C1	3Н
4.2.	Вентиль коренной КИП	2TZ22P02C1	3Н
4.3.	Задвижка всасывающая насоса	2TZ22S01	3Н
4.4.	Клапан обратный насоса	2TZ22S02	3Н
4.5.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ22S03	3Н
4.6.	Корпус арматуры	2TZ22S03-B	3Н
4.7.	Вентиль резервный на напоре 2TZ22D01	2TZ22S04	3Н
5.	Насос откачки трапных вод	2TZ23D01	3Н
5.1.	Вентиль коренной КИП	2TZ23P01C1	3Н
5.2.	Вентиль коренной КИП	2TZ23P02C1	3Н
5.3.	Задвижка всасывающая насоса	2TZ23S01	3Н
5.4.	Клапан обратный насоса	2TZ23S02	3Н
5.5.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ23S03	3Н

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
5.6.	Корпус арматуры	2TZ23S03-B	3H
5.7.	Вентиль резервный на напоре 2TZ23D01	2TZ23S04	3H
5.8.	Вентиль на линии взмучивания	2TZ24S01	3H
5.9.	Задвижка с приямка хвостовика ВТУК	2TZ24S02	3H
5.10.	Задвижка опорожнения баков РЗМ	2TZ25S01	3H
5.11.	Задвижка перед 2PM17N01	2TZ25S02	3H
5.12.	Задвижка	2TZ25S03	3H
5.13.	Задвижка DN 200	2TZ10S01	3H
5.14.	Задвижка DN 200	2TZ10S10	3H
5.15.	Задвижка DN 200	2TZ10S11	3H
5.16.	Задвижка DN 200	2TZ10S12	3H
5.17.	Задвижка DN 200	2TZ40S02	3H
5.18.	Задвижка DN 200	2TZ40S03	3H
5.19.	Дренажные трубопроводы от напорного трубопровода насосов 2TZ21÷23D01	2TZ38E003A-1	3H
5.20.	Вентиль DN 25	2TZ26S01	3H
5.21.	Вентиль DN 25	2TZ40S04	3H
5.22.	Напорные трубопроводы от задвижек 2TZ21,22,23S03 до 2TZ10S01 включительно, закладные трубопроводы до задвижек 2TZ61S01÷06, 2TZ40S02,03, 2TZ62S01,02 включительно.	2TZ220E003A-1 2TZ220E000A-1 2TZ273E000A-1	3H
5.23.	Задвижка DN 200 (электроприводная)	2TZ61S01, 2TZ61S01-B	3H
5.24.	Задвижка DN 200	2TZ61S02	3H
5.25.	Задвижка DN 200	2TZ61S03	3H
5.26.	Задвижка DN 200	2TZ61S04	3H
5.27.	Задвижка DN 200	2TZ61S05	3H
5.28.	Задвижка DN 200	2TZ61S06	3H
5.29.	Задвижка DN 200	2TZ40S02	3H
5.30.	Задвижка DN 200	2TZ40S03	3H
5.31.	Задвижка DN 200 (электроприводная)	2TZ62S01, 2TZ62S01-B	3H
5.32.	Задвижка DN 200	2TZ62S02	3H
6.	Трубопроводы откачки ТВ и АТВ из бл. А2 от арматуры 2TZ61S03÷06 до стены пом. 340 в оси 23/25 ряд Г бл. Д2		
6.1.	Трубопроводы DN 220x7 штатной откачки трапных вод от задвижек 2TZ61S03,04 до коллектора откачки трапных вод.	2TZ220E03/2A-1 2TZ220E03/2A-2	3H
6.2.	Трубопроводы DN 220x7 аварийной откачки трапных вод от задвижек 2TZ61S05,06 до коллектора откачки трапных вод.	2TZ220E03/2A-3 2TZ220E03/2A-4	3H
6.2.1.	Трубопроводы откачки трапных вод из машзала.		
6.2.1.1.	Трубопроводы откачки трапных вод из машзала от запорной арматуры 2RT16,26S01,02 до пом. 339,340 бл. «Д».	2RT16E150-1÷8 2RT26E150-1÷8	3H

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
6.2.1.2.	Задвижка	2RT16S01	3Н
6.2.1.3.	Задвижка	2RT26S01	3Н
6.2.1.4.	Задвижка	2RT16S02	3Н
6.2.1.5.	Задвижка	2RT26S02	3Н
6.2.1.6.	Вентиль DN25	2RT16S02d	3Н
6.2.1.7.	Вентиль DN25	2RT26S02d	3Н
6.2.1.8.	Расходомерная шайба	2RT16F01	3Н
6.2.1.9.	Расходомерная шайба	2RT26F01	3Н
6.2.1.10.	Вентиль DN25	2RT16S12d	3Н
6.2.1.11.	Вентиль DN25	2RT26S12d	3Н
6.3.	Резервуар сбора грязных трапных вод из помещений расчитанных на избыточное давление Р=0,3 МПа	2TZ10B01	3Н
6.3.1.1.	Насос центробежный Х90/49-К-СД-У4	2TZ11D01	3Н
6.3.1.2.	Насос центробежный Х90/49-К-СД-У4	2TZ12D01	3Н
6.3.1.3.	Насос центробежный Х90/49-К-СД-У4	2TZ13D01	3Н
6.3.1.4.	Трубопроводы DN 220х7 от приямка резервуара 2TZ10B01 до насосов с арматурой	2TZ220E003A-3÷5	3Н
6.3.1.5.	Задвижка DN 200	2TZ11S01	3Н
6.3.1.6.	Задвижка DN 200	2TZ12S01	3Н
6.3.1.7.	Задвижка DN 200	2TZ13S01	3Н
6.3.1.8.	Напорные трубопроводы от насосов 2TZ11÷13D01 с арматурой до задвижки 2TZ10S01 включительно.	2TZ220E003A-2	3Н
6.3.1.9.	Клапан обратный DN 150	2TZ11S02	3Н
6.3.1.10.	Клапан обратный DN 150	2TZ12S02	3Н
6.3.1.11.	Клапан обратный DN 150	2TZ13S02	3Н
6.3.1.12.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ11S03, 2TZ11S03-B	3Н
6.3.1.13.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ12S03, 2TZ12S03-B	3Н
6.3.1.14.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ13S03, 2TZ13S03-B	3Н
6.3.1.15.	Задвижка DN 50	2TZ24S01	3Н
6.3.1.16.	Задвижка DN 200	2TZ10S01	3Н
6.3.1.17.	Вентиль DN 50	2TZ14S01	3Н
6.3.1.18.	Шайба расходомерная	2TZ61F01	3Н
6.3.1.19.	Коренной вентиль КИП	2TZ61F01C1	3Н
6.3.1.20.	Коренной вентиль КИП	2TZ61F01C2	3Н
6.4.	Резервуар сбора грязных трапных вод из помещений расчитанных на избыточное давление Р=0,08 МПа	2TZ40B01	3Н
6.4.1.	Насос центробежный Х090/49-Е-СД-У4	2TZ41D01	3Н
6.4.2.	Насос центробежный Х090/49-Е-СД-У4	2TZ42D01	3Н
6.4.3.	Насос центробежный Х090/49-Е-СД-У4	2TZ43D01	3Н
6.4.4.	Трубопроводы от приямка резервуара 2TZ40B01 до насосов с арматурой.	2TZ220E040A-1÷3	3Н
6.4.5.	Задвижка DN 200	2TZ41S01	3Н

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
6.4.6.	Задвижка DN 200	2TZ42S01	3H
6.4.7.	Задвижка DN 200	2TZ43S01	3H
6.4.8.	Напорные трубопроводы от насосов с арматурой до задвижек 2TZ61S01,02.	2TZ220E040A-4	3H
6.4.9.	Клапан обратный DN 150	2TZ41S02	3H
6.4.10.	Клапан обратный DN 150	2TZ42S02	3H
6.4.11.	Клапан обратный DN 150	2TZ43S02	3H
6.4.12.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ41S03, 2TZ41S03-B	3H
6.4.13.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ42S03, 2TZ42S03-B	3H
6.4.14.	Задвижка DN 150 (электроприводная)	2TZ43S03, 2TZ43S03-B	3H
6.4.15.	Вентиль DN 50	2TZ44S01	3H
6.4.16.	Дренажные трубопроводы от напорных трубопроводов насосов 2TZ41÷43D01	2TZ32E040A-1	3H
6.4.17.	Вентиль DN 25	2TZ45S01	3H
6.4.18.	Трубопроводы воздухоудаления от напорных трубопроводов насосов 2TZ11÷13D01 до 2TZ11÷13S91	2TZ14E003A-1÷3	3H
6.4.19.	Вентиль сальниковый DN 10	2TZ11S91	3H
6.4.20.	Вентиль сальниковый DN 10	2TZ12S91	3H
6.4.21.	Вентиль сальниковый DN 10	2TZ13S91	3H
6.4.22.	Трубопровод на взмучивание приямка 2TZ10B01 до вентиля 2TZ14S01	2TZ57E003A-1	3H
6.4.23.	Трубопровод на взмучивание приямка 2TZ40B01 до вентиля 2TZ44S01	2TZ57E040A-1	3H
6.4.24.	Трубопровод на заполнение гидрозатвора емкости 2TZ40B01 до вентилей 2TZ47S01, 2TZ46S01, 2TZ80S10	2TZ32E040A-2 2TZ57E040A-2	3H
6.4.25.	Вентиль DN 25	2TZ47S01	3H
6.4.26.	Вентиль DN 50	2TZ46S01	3H
6.4.27.	Вентиль DN 50	2TZ80S10	3H
6.5.	Строительные конструкции резервуаров сбора трапных вод		
6.5.1.	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) резервуара 2TZ10B01 сбора трапных вод (со стороны смежных помещений)	2NA12D001	3H
6.5.2.	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) резервуара 2TZ40B01 сбора трапных вод (со стороны смежных помещений)	2NA07D041	3H
6.5.3.	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) резервуара 2TZ20B01 сбора трапных вод (со стороны смежных помещений)	2NA12D005	3H
6.6.	Строительные конструкции помещений системы технического водоснабжения здания 120/2		

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
6.6.1.	Ж/б перекрытие на отм. -8,22 в осях «2÷10», между рядами «В÷Г», ж/б стена по ряду «Г» между осями «2÷10» с отм. -8,22 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси «10» между рядами «В÷Г» с отм. -8,22 до отм. ±0,00	2NE08D008/2	3Н
6.6.2.	Ж/б стена по оси «10» между рядами «А÷В» с отм. -11,40 до отм. ±0,00	2NE11D009	3Н
6.6.3.	Ж/б стена по ряду «Г» между осями «11÷17» с отм. -9,25 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси «11» между рядами «В÷Г» с отм. -9,25 до отм. ±0,00	2NE09D010	3Н
6.6.4.	Ж/б стена по оси «11» между рядами «А÷В» с отм. -11,40 до отм. ±0,00	2NE11D0010	3Н

Периодичность проведения проверок и испытаний системы приема и откачки трапных вод приведена в Табл. 2.3-15.

Табл. 2.3-15. Периодичность проведения проверок и испытаний системы приема и откачки трапных вод

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ
2.	Контроль за сигнализацией отклонения от эксплуатационных пределов уровней в приемных баках	Постоянно	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ
3.	Контроль уровней в приемных баках	1 раз в смену	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ СОРО (зона 3)
4.	Обход и осмотр оборудования и трубопроводов системы	1 раз в смену	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ
			DVSed-0912-30	СО СВО	Журнал обходов
5.	Опробование насосов системы	Не реже 1 раза в год, по DVSed-0912-339	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
6.	Опробование электрифицированной арматуры на трубопроводах аварийной откачки.	Не реже 1 раза в год, по DVSed-0912-339	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
7.	Проверка АВР насосов на имитаторах, проверку автоматики насосов и напорных задвижек насосов.	1 раз в год	DVSed-0912-339	СОРО ООУ, ИД ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполни-тель	Отчетный документ
8.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	СО СВО, НУ ОУЖРО	ОЖ, Журнал обходов, Акт
9.	Наружный осмотр	ежесменно	DVSed-0912-46	СОРО ТО ООУ	ОЖ
10.	Испытание на плотность наливом воды	1 раз в год	DVSed-0912-339	СИЭ ОТП	Акт DVSed-1115-3

Так как условия безопасной эксплуатации и состояние оборудования системы приёма и откачки трапных вод, а также условия по ее обслуживанию, остаются без изменений, то нет необходимости в выполнении оценки её безопасной эксплуатации.

Система приема и откачки трапных вод СУРО будет оставаться как есть для 1-й и 2-й стадий снятия с эксплуатации 1 и 2 энергоблока. После 2022 г. часть трубопроводов или потребителей системы может быть выведена из эксплуатации и изолирована. Остальная часть системы может остаться в работе если при снятии с дезактивации будет использоваться вода ХОВ+ДК (МСВ) и образовываться жидкие радиоактивные отходы.

2.3.2.2.7. Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности (включая подсистему радиационного контроля помещений буферного хранилища Landfill B19-1)

Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности предназначена для осуществления постоянного контроля над основными радиационными параметрами, характеризующими работу энергоблоков ИАЭС и отражающими фактическую радиационную обстановку в основных производственных помещениях, на территории станции и за ее пределами во всех режимах работы станции, включая проектные аварии.

В 2004–2006 годах была проведена модернизация системы АКРБ и всех подсистем автоматизированного радиационного контроля СРМ. На базе системы АКРБ-06 «Горбач» и других подсистем была создана Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности, которая объединяет данные, поступающие изо всех подсистем, входящих в состав системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности (САМРБ) на ИАЭС и представляет их персоналу щита контроля радиационной безопасности (ЩКРБ), БЩУ 2-го энергоблока ИАЭС, персоналу ИАЭС. Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности подробно описана в Техническом описании и Руководстве по эксплуатации системы АКРБ, ТАСпд-0517-72335 [2.10.37].

Значения порогов срабатывания сигнализации оборудования радиационного контроля, в том числе и САМРБ, указаны в Карте уставок дозиметрической сигнализации ИАЭС, DVSed-0514-1 [2.10.38].

На ИАЭС разработан Перечень элементов системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности, нормальной эксплуатации, важных для

безопасности, DVSed-0916-16 [2.10.39], данные из которого приведены в Табл. 2.3-16.

Табл. 2.3-16. Перечень элементов САМРБ, важных для безопасности

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Радиометр контроля выбросов РКС-07П в ВТ зд. 150		
1.1.	Каналы мониторинга объемной активности КЖН+ДЖН (5h, 6h). Блок детектирования УДАБ-03П.	0XQ60R60B, 0XQ60R70B	3Н
1.2.	Каналы мониторинга объемной активности I-131 (0h, 1h, 3h). Блок детектирования УДАС-02П.	0XQ60R10B, 0XQ60R20B, 0XQ60R40B	3Н
1.3.	Каналы мониторинга объемной активности ИРГ (2h, 4h, 7h, 8h, 2d, 4d). Блок детектирования БДГБ-02П, БДГБ2-01-02.	0XQ60R80B, 0XQ60R90B	3Н
2.	Радиометр контроля выбросов РКС-07П в ВТ зд. 101/1		
2.1	Каналы мониторинга объемной активности КЖН+ДЖН (5h, 6h, 3d, 5d). Блок детектирования УДАБ-03П.	0XQ62R50B, 0XQ62R60B	3Н
2.2	Каналы мониторинга объемной активности I-131 (0h, 1h, 3h, 0d, 1d). Блок детектирования УДАС-02П.	0XQ62R00B, 0XQ62R10B, 0XQ62R30B	3Н
2.3	Каналы мониторинга объемной активности ИРГ (2h, 4h, 7h, 8h, 2d, 4d). Блок детектирования БДГБ-02П, БДГБ2-01-02.	0XQ62R70B, 0XQ62R80B	3Н
3.	Радиометр контроля выбросов РКС-07П в ВТ зд. 101/2		
3.1	Каналы мониторинга объемной активности КЖН+ДЖН (5h, 6h, 3d, 5d). Блок детектирования УДАБ-03П.	0XQ64R50B, 0XQ64R60B	3Н
3.2	Каналы мониторинга объемной активности I-131 (0h, 1h, 3h, 0d, 1d). Блок детектирования УДАС-02П.	0XQ64R00B, 0XQ64R10B, 0XQ64R30B	3Н
3.3	Каналы мониторинга объемной активности ИРГ (2h, 4h, 7h, 8h, 2d, 4d). Блок детектирования БДГБ-02П, БДГБ2-01-02.	0XQ64R70B, 0XQ64R80B	3Н
4.	Каналы мониторинга объемной активности охлаждающей воды на сбросе в водоем-охладитель. Блоки детектирования УДЖГ-14Р.	0XQ16R30B, 0XQ16R40B, 0XQ16R50B, 0XQ17R40B, 0XQ17R50B, 0XQ44R70B, 0XQ44R80B, 0XQ44R90B	3Н

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
5.	Каналы мониторинга мощности дозы гамма-излучения в зале бассейнов выдержки. Блоки детектирования БДМГ-41-01.	0XQ11R60B, 0XQ11R70B, 0XQ13R40B, 0XQ14R80B, 0XQ15R20B, 0XQ15R40B, 0XQ15R50B 0XQ21R20B, 0XQ23R10B, 0XQ23R20B, 0XQ28R60B, 0XQ28R80B, 0XQ28R90B, 0XQ29R10B, 0XQ29R20B	3Н
6.	Каналы мониторинга мощности дозы гамма-излучения в зале бассейнов выдержки. Блоки детектирования БДКГ-02.	0XQ52R40B, 0XQ52R20B, 0XQ53R00B, 0XQ53R20B	3Н
7.	Каналы мониторинга мощности дозы нейтронного излучения в зале бассейнов выдержки. Блоки детектирования БДКН-02.	0XQ52R50B, 0XQ52R30B, 0XQ53R10B, 0XQ53R30B	3Н
8.	Каналы мониторинга мощности дозы гамма-излучения в центральном зале. Блоки детектирования БДКГ-02.	0XQ51R80B 0XQ52R00B, 0XQ52R60B, 0XQ52R80B	3Н
9.	Каналы мониторинга мощности дозы нейтронного излучения в центральном зале. Блоки детектирования БДКН-02.	0XQ51R90B, 0XQ52R10B, 0XQ52R70B, 0XQ52R90B	3Н
10.	Каналы мониторинга мощности дозы гамма-излучения в центральном зале. Блоки детектирования БДМГ-41-01, БДМГ-41-02.	0XQ10R30B, 0XQ10R40B, 0XQ10R50B, 0XQ10R60B, 0XQ12R20B, 0XQ12R30B, 0XQ12R40B, 0XQ12R80B, 0XQ13R60B, 0XQ13R80B, 0XQ15R70B 0XQ22R80B, 0XQ23R00B, 0XQ23R90B, 0XQ24R60B, 0XQ24R70B, 0XQ24R80B, 0XQ30R90B, 0XQ31R00B, 0XQ25R10B, 0XQ25R20B, 0XQ28R20B	3Н
11.	Каналы мониторинга объемной активности аэрозолей в зале бассейнов выдержки. Блоки детектирования БДАБ-05.	0XQ11R10B, 0XQ14R90B 0XQ22R10B, 0XQ30R50B	3Н
12.	Каналы мониторинга объемной активности ИРГ в зале бассейнов выдержки. Блоки детектирования УДГБ-08.	0XQ11R20B, 0XQ15R00B 0XQ22R20B, 0XQ30R60B	3Н
13.	Каналы мониторинга мощности дозы гамма-излучения на площадке СХОЯТ. Блок детектирования FHZ 621B.	0XQ53R40B, 0XQ53R60B, 0XQ53R80B, 0XQ54R00B, 0XQ54R20B.	3Н
14.	Каналы мониторинга мощности дозы нейтронного излучения на площадке СХОЯТ. Блок детектирования FHT 761.	0XQ53R50B, 0XQ53R70B, 0XQ53R90B, 0XQ54R10B, 0XQ54R30B.	3Н

Оборудование САМРБ должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои

функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.8. Системы автоматизации, управления и контроля

В состав данной системы (класс безопасности 3Н) входят:

- пульты и панели БЩУ-О, Н пом.320, 322, 336 Д2) и УКФГУ (пом. пом.329Д2, 206/1-6, бл. А2);
- элементы системы автоматизации, управления и контроля в части шкафов питания, панелей и пультов БЩУ, с установленным в них оборудованием, кабельные связи с устройствами аналоговых и релейных сигналов, кабельные связи цепей дистанционного и автоматического управления арматурой и механизмами.

Оборудование системы служит для обработки и отображения технологических параметров (получаемых от первичных датчиков и ИВС «ТИТАН»), необходимых для контроля оставшихся в работе систем (включая оборудование, участвующее в дезактивации КМПЦ).

Оборудование системы обеспечивает возможность управления арматурой и механизмами оставшихся в работе систем.

Работоспособность системы автоматизации, управления и контроля обеспечивается также наличием действующего оборудования (датчиков КИП, ИВС «ТИТАН», шкафов УК ФГУ, сборок РТЗО и др.), не входящих в состав данной системы.

Оборудование системы должно быть обеспечено нормальным электропитанием по основному и/или резервному вводам.

На 2-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока (стадия выгрузки топлива из БВ ОТВС) данная система классифицируется как система нормальной эксплуатации.

Табл. 2.3-17. Периодичность проведения проверок и испытаний системы автоматизации, управления и контроля

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
1.	Обход и осмотр оперативных панелей БЩУ-О	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, КИнС «Фобос», План-график проверок
2.	Проверка включенного состояния всех действующих автоматов питания аппаратуры БЩУ в помещениях 320, 322, 336, 329 Д2	1 раз в смену	DVSed-0912-56, DVSed-0912-275	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, КИнС «Фобос», План-график проверок
3.	Проверка работоспособности приборов контроля параметров БЩУ	1 раз в смену	DVSed-0912-56	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, КИнС «Фобос», План-график проверок

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполни-тель	Отчетный документ
4.	Проверка автономной технологической сигнализации	1 раз в год	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
5.	Проверка АВР питания оборудования КИП и А	1 раз в год	DVSed-0912-275	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
6.	Проверка предупредительной и вызывной сигнализации на панелях HZ01Z21-26 (зона ВИУБ)	1 раз в 2 года	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок

Оборудование системы автоматизации, управления и контроля должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.9. Управление элементами систем, важных для безопасности

Оборудование системы управления элементами СВБ технологических цехов (класс безопасности 3Н) на второй стадии выгрузки топлива включает в себя:

- импульсные линии;
- отборы и сужающие устройства;
- первичные датчики КИП;
- показывающие и регистрирующие приборы;
- нормирующие преобразователи;
- аналого-релейные преобразователи;
- шкафы, пульты, панели и сборки питания;
- схемы автоматического и дистанционного управления арматурой и механизмами;
- кабельные связи;
- схемы предупредительной и аварийной сигнализации.

В состав системы входят две основные подсистемы:

- подсистема контрольно-измерительных приборов (КИП), предназначенная для получения необходимой информации о ходе процессов в технологических системах;
- подсистема оборудования схем управления механизмами технологических систем, предназначенные для управления исполнительными органами (двигателями, задвижками, соленоидами, регуляторами) технологических систем, и электродвигателями приводов насосов, компрессоров и вентиляторов.

Система управления элементами СВБ частично использует для отображения значений технологических параметров оборудование системы ИВС «ТИТАН».

Система обеспечивает возможность контроля параметров при управлении арматурой и механизмами оставшихся в работе систем (включая оборудование, участвующее в дезактивации КМПЦ).

Перечень элементов систем нормальной эксплуатации средств измерений, важных для безопасности:

- элементы электрооборудования горячей камеры; контейнера отходов; станка фрезерной и абразивно-алмазной резки; проходки передачи инструментов; откидных крышек; манипуляторов; крана верхнего; крана нижнего; кантователя; подъемника; передающего устройства; шкафов управления; пультов;
- электропитание, контроль и управление элементами СВБ (СТП, СУРО) в соответствии с Перечнем систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22 [2.10.31].

Оборудование системы должно быть обеспечено нормальным питанием по основному и/или резервному вводам.

На 2-й стадии снятия с эксплуатации 2-го энергоблока (стадия выгрузки топлива из БВ ОТВС) данная система классифицируется как система нормальной эксплуатации.

Табл. 2.3-18. Периодичность проведения проверок и испытаний системы управления элементами систем, важных для безопасности

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполни-тель	Отчетный документ
Система хранения свежего топлива					
1.	Обходы и осмотры приборов контроля параметров системы хранения свежего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
2.	Обходы и осмотры щитов и сборок эл. питания оборудования контроля и управления системы хранения свежего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Обходы и осмотры панелей управления арматурой и механизмами системы хранения свежего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
Система хранения отработавшего топлива					
1.	Обходы и осмотры приборов контроля параметров системы хранения отработавшего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
2.	Обходы и осмотры щитов и сборок эл. питания оборудования контроля и управления системы хранения отработавшего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Обходы и осмотры панелей управления арматурой и механизмами системы хранения отработавшего топлива	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
4.	Проверка исправности автоматики и сигнализации подпитки БВК	1 раз в год	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
5.	Проверка исправности блокировок, сигнализации и цепей управления оборудования ГК	1 раз в год	DVSed-0912-95	Мастер СУЗ и РЗМ	Бланк
Система обращения с защитными контейнерами					
1.	Общее обслуживание установки вакуумной сушки контейнеров	1 раз в 3 месяца	Технол. карта	Мастер СУЗ и РЗМ	Технол. карта
2.	Текущий ремонт установки вакуумной сушки контейнеров	1 раз в год	Технол. карта	Мастер СУЗ и РЗМ	Технол. карта
Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО					
1.	Обходы и осмотры датчиков контроля параметров системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
2.	Обходы и осмотры приборов контроля параметров системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Обходы и осмотры щитов и сборок эл. питания оборудования контроля и управления системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
4.	Обходы и осмотры панелей управления арматурой и механизмами системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
5.	Проверка исправности автоматики и сигнализации оборудования системы приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО	1 раз в год	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
Система приема и хранения трапных вод, кубового остатка и отработанных фильтроматериалов					
1.	Обходы и осмотры датчиков контроля параметров системы приёма и выгрузки отработанных фильтроматериалов	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
2.	Обходы и осмотры приборов контроля параметров системы приёма и выгрузки отработанных фильтроматериалов	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Обходы и осмотры щитов и сборок эл. питания оборудования контроля и управления системы приёма и выгрузки отработанных фильтроматериалов	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
4.	Обходы и осмотры панелей управления арматурой и механизмами системы приёма и выгрузки отработанных фильтроматериалов	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
5.	Проверка исправности автоматики и сигнализации оборудования системы приёма и выгрузки отработанных фильтроматериалов	1 раз в год	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
6.	Проверка АВР оборудования эл. питания	1 раз в год	DVSed-0912-275	ИД ООУ, ЭС ООУ	SAMS-0964-10

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
Система переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы и перлита					
1.	Обходы и осмотры датчиков контроля параметров системы переработки трапных вод	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
2.	Обходы и осмотры приборов контроля параметров системы переработки трапных вод	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Обходы и осмотры щитов и сборок эл. питания оборудования контроля и управления системы переработки трапных вод	1 раз в 3 смены	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
4.	Обходы и осмотры панелей управления арматурой и механизмами системы переработки трапных вод	1 раз в смену	DVSed-0912-56, План-график проверок	ИД ООУ, ЭС ООУ	ОЖ, План-график проверок
5.	Проверка исправности автоматики и сигнализации оборудования системы переработки трапных вод	1 раз в год	DVSed-1112-30	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок
6.	Проверка АВР оборудования эл. питания	1 раз в год	DVSed-0912-275	ИД ООУ, ЭС ООУ	План-график проверок

Оборудование системы управления элементами систем, важных для безопасности должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.10. Система централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН»

Система обеспечивает обработку аналоговых и дискретных сигналов с последующей передачей их на планшеты БМСХ и табло сигнализации панелей и пультов БЩУ-О. Эти сигналы необходимы на стадии выгрузки топлива из бассейнов выдержки 2-го энергоблока для контроля и управления электродвигателями собственных нужд ИАЭС». Система обеспечивает обработку аналоговых и дискретных сигналов с последующей передачей их на фрагменты SDS.

Система обеспечивает возможность контроля параметров при управлении арматурой и механизмами оставшихся в работе систем.

Оборудование системы (класс безопасности 3Н) должно быть обеспечено нормальным питанием по основному и/или резервному вводам.

Поскольку отказ системы ИВС «Титан», а также её элементов не влияет на безопасную эксплуатацию 2-го энергоблока, то на 2-й стадии выгрузки топлива

данная система может быть переклассифицирована в систему нормальной эксплуатации.

Оборудование системы «ТИТАН» должно быть оставлено в работе (в объеме приблизительно 2000 измерительных каналов) для обеспечения возможности контроля и управления арматурой и механизмами, а также возможности контроля параметров оставшихся в эксплуатации систем.

Табл. 2.3-19. Периодичность проведения проверок и испытаний системы централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН»

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
1.	Обход и осмотр оборудования в пом. 314 бл. Д	1 раз в смену	DVSed-0925-9	ИД ООУ	ОЖ, План-график проверок
2.	Обход и осмотр оборудования в пом. 320, 322, 336 бл. Д; в пом. 206/1,2, 302, 411/1,2, 704 бл. А	1 раз в смену	DVSed-0925-9	ИД ООУ	ОЖ, План-график проверок
3.	Проверка исправности световой и звуковой сигнализации панелей HZ01Z01-02, HZ01Z21-Z26	1 раз в смену	DVSed-0925-9	ИД ООУ, СДИ ООУ	КИнС «Фобос»
4.	Проверка исправности световой и звуковой сигнализации HZ01Z03, HZ01Z31-Z36, HZ01Z41-Z43	1 раз в смену	DVSed-0925-9	ИД ООУ, СДИ ООУ	КИнС «Фобос»
5.	Проверка целостности программного обеспечения	1 раз в смену	DVSed-0925-9	ИД ООУ	ОЖ
6.	Проверка исправности технических средств, световой и звуковой сигнализации по панелям БЩУ	1 раз в год	DVSed-0925-9	ИД ООУ	КИнС «Фобос»
7.	Проверка состояния БД СМО	1 раз в год	DVSed-0925-9	Старший инженер программист ОРСА	Цеховой акт
8.	Техническое обслуживание и проверка сборок РТЗО, кроссовых шкафов, панелей БЩУ, устройств кросса ИВС	1 раз в год	DVSed-0925-9	Старший инженер ОРСА	Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям

Оборудование системы централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН» должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов.

Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19]. Возможный вывод из эксплуатации системы централизованного контроля – ИВС комплекс «ТИТАН» – в рамках внедрения модификации Замена оборудования верхнего уровня САМРБ, MOD-16-00-1434.

2.3.2.2.11. Система технического водоснабжения систем безопасности

Система технического водоснабжения предназначена для охлаждения тепломеханического и электротехнического оборудования ИАЭС озерной (технической) водой при нормальной эксплуатации и в аварийных режимах.

После окончательного останова энергоблоков №1,2, при эксплуатации их на этапе полной выгрузки топлива из БВК оставшиеся в работе потребители системы технического водоснабжения 1-го и 2-го энергоблоков и вспомогательных зданий запитаны от насосов из состава 2VF11÷14D01 зд. 120/2.

В эксплуатации остаются два насоса 2VF13,14D01 типа 1Д1250-63 производительностью 1150÷1450 м^3/час и два насоса (НА) 2VF11,12D01 типа 1000В-4/63 производительностью 7200÷11700 м^3/час.

Состав потребителей и расходы технической воды на потребители СТВ на этапе выгрузки топлива из БВК энергоблоков №1,2 приведены в Табл. 2.3-20. Остальные потребители СТВ изолированы или находятся в «холодном» резерве.

Табл. 2.3-20. Состав потребителей и расходы технической воды

Здание	**Потребители технической воды**	**Потребление технической воды, м^3/ч**		
		Основной режим: в работе один из НА 2VF13,14D01	**Периодический режим: в работе два НА 2VF13,14D01**	**Аварийный режим: в работе один из НА 2VF11,12D01**
120/2	Дренажно-осушительная система зд. 120/2, система сбора и откачки грунтовых вод пристанционного узла зд. 101/2. Эжекторы 2VK71,72D01; осушительные насосы 2VK51-54D01; дренажные насосы 2VK61-67 D01 зд. 120/2.	180	180	180
	Маслоохладители подшипников НА 2VF11,12D01.	50	50	50
	ВПТ зд. 120/1,2 (пожарные краны ПК).	0	0	50
120/1	Дренажно-осушительная система зд. 120/1, система сбора и откачки грунтовых вод пристанционного узла зд. 101/1. Эжекторы 1VK71,72D01; осушительные насосы 1VK51-54D01; дренажные насосы 1VK61-67 D01 зд. 120/1.	240	240	240
Пло-щадка	ВПТ зд. 120/1,2 (ПГ61-63, гребенка пожарных автомашин)	0	0	50
101/2 101/1	НТУ БВК бл. А2.	0	150	450
	Эжекторы откачки воды после пожара блоков Г, Д зд. 101/1,2.	0	0	60
	НТУ БВК бл. А1.	0	150	450

Здание	Потребители технической воды	Потребление технической воды, м³/ч		
		Основной режим: в работе один из НА 2VF13,14D01	Периодический режим: в работе два НА 2VF13,14D01	Аварийный режим: в работе один из НА 2VF11,12D01
	Эжекторы дренажных систем блоков Г, Д, Б зд.101/1,2 Эжекторы 0UJ10 D01, 1VM 30,40 D01 (бл. Д1), 2VM20,30,40 D01 (бл. Д2), 2VF54 D01 (бл. Б2), на отбор контроля радиоактивности из водоводов 2VF22,23 (бл. Д2).	60	60	60
137	Производство и осушка сжатого воздуха высокого давления зд.137.	20	20	20
111	Дизель-генераторы №7, 8, 9.	0	440	1320
Пло-щадка	ВПТ площадки ИАЭС (ПГ53-57, 64, 65, 69, 71, 73, 74, 108).	0	0	100
150	ВУ КПЖО, эжектор грунтовых вод.	0-500	500	500
158	АВПТ каньонов хранилища битумного компаунда.	0	0	650
130/2	Дефлегматор, теплообменник и два охладителя пробоотбора.	12	12	12
01	Охладитель дренажей, удаление шлама из котлов, пож. краны.	4	4	4
156	Охладители сдувок паровых прессов, эжектор грунтовых вод.	2	2	2
159	Дезактивация спецтранспорта, контейнеров, оборудования.	2	2	2
161	Теплообменник УБ-1,2, эжектор грунтовых вод.	80	80	80
Σ	Суммарный расход технической воды.	1150	1900	4290
	Рабочий диапазон НА. Регулирование параметров СТВ.	1150-1450	2250-2500	8000-11700
101/2	ОПК 2TF19W03,04 в пом.01 бл. Б2 (в работе – 2VF13,14D01)	0-600	0-900	0-600
	Перемычка DN 600 в пом.074 бл. А2 (в работе – 2VF11,12D01)	0	0	0-6000

Состав оборудования СВБ системы технического водоснабжения систем безопасности приведен в Табл. 2.3-21.

Табл. 2.3-21. Состав оборудования системы технического водоснабжения систем безопасности

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Система технического водоснабжения систем безопасности		
1.1.	НА с примыкающими трубопроводами до первой запорной арматуры включительно		
1.1.1.	НА	2VF11D01	3ОН
1.1.2.	НА	2VF12D01	3ОН

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.2.	Напорные трубопроводы DN 1200 от насосов до напорного коллектора DN 1600 с арматурой включительно.	2VF1220E-120/2-11 2VF1220E-120/2-12 2VF1220E-120/2-15 2VF1220E-120/2-16	3OH
1.2.1.	Обратный клапан	2VF11S01	3OH
1.2.2.	Обратный клапан	2VF12S01	3OH
1.2.3.	Обратный клапан	2VF13S01	3OH
1.2.4.	Обратный клапан	2VF14S01	3OH
1.2.5.	Затвор	2VF11S02	3OH
1.2.6.	Затвор	2VF12S02	3OH
1.2.7.	Затвор	2VF15S02	3OH
1.2.8.	Затвор	2VF16S02	3OH
1.2.9.	Задвижка DN 400	2VF13S02	3OH
1.2.10.	Задвижка DN 400	2VF14S02	3OH
1.2.11.	Задвижка	2VF12S03	3OH
1.2.12.	Задвижка	2VF15S03	3OH
1.2.13.	Задвижка	2VK10S01	3OH
1.2.14.	Задвижка	2VK10S02	3OH
1.2.15.	Вентиль воздухоудаления	2VF13S03B	3OH
1.2.16.	Расходомерная шайба	2VF13F01	3OH
1.2.16.1.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF13F01C1	3OH
1.2.16.2.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF13F01C2	3OH
1.2.17.	Вентиль воздухоудаления	2VF14S03B	3OH
1.2.18.	Расходомерная шайба	2VF14F01	3OH
1.2.18.1.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF14F01C1	3OH
1.2.18.2.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF14F01C2	3OH
1.2.19.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF11P01C1	3OH
1.2.20.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF11P02C1	3OH
1.2.21.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF12P01C1	3OH
1.2.22.	Вентили DN 10 КИП С21152-010	2VF12P02C1	3OH
1.3.	Коллектор DN 1600 «флейта» с арматурой 2VF10S01÷04.	2VF1620E-120/2-1	3OH
1.3.1.	Затвор	2VF10S01	3OH
1.3.2.	Затвор	2VF10S02	3OH
1.3.3.	Затвор	2VF10S03	3OH
1.3.4.	Затвор	2VF10S04	3OH
1.3.5.	Вентиль DN 32	2VF10S01B	3OH
1.3.6.	Вентиль DN 32	2VF10S02B	3OH
1.3.7.	Вентиль DN 32	2VF10S03B	3OH
1.3.8.	Вентиль DN 50	2VF10S01d	3OH
1.4.	Подающие магистральные трубопроводы 2VF21 и 2VF22 с арматурой 2VF21S01 и 2VF22S01.	2VF1620E-120/2-21 2VF1620E-120/2-22	3OH
1.4.1.	Затвор	2VF21S01	3OH

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.4.2.	Вентиль DN 32	2VF21S01d	3OH
1.4.3.	Расходомерная шайба	2VF21F01	3OH
1.4.3.1.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF21F01C1	3OH
1.4.3.2.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF21F01C2	3OH
1.4.4.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF21P01C1	3OH
1.4.5.	Затвор	2VF22S01	3OH
1.4.6.	Вентиль DN 32	2VF22S01d	3OH
1.4.7.	Расходомерная шайба	2VF22F01	3OH
1.4.7.1.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF22F01C1	3OH
1.4.7.2.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF22F01C2	3OH
1.4.8.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2VF22P01C1	3OH
1.5.	Подземный участок магистральных трубопроводов 2VF21 и 2VF22 от здания 120/2 до ряда «А» здания 101/2.	2VF1620E-000-21 2VF1620E-000-22	3OH
1.6.	Участок магистральных трубопроводов 2VF21 и 2VF22 от ряда «А» до ряда «Б» здания 101/2 с примыкающими трубопроводами до первой запорной арматуры.	2VF1620E-025/5-21 2VF1620E-025/5-22	3OH
1.6.1.	Задвижка	2VG02S01	3OH
1.6.2.	Задвижка	2VG02S02	3OH
1.6.3.	Задвижка	2VG03S11	3OH
1.6.4.	Задвижка	2VG03S12	3OH
1.6.5.	Задвижка	2VG22S05	3OH
1.6.6.	Магистральные трубопроводы 2VF21 и 2VF22 подачи техводы DN 1600 и DN 1400 от ряда Б до ряда Г помещения 003 Д2.	2VF1620E-03D-21 2VF1620E-03D-22 2VF1420E-03D-21 2VF1420E-03D-22	3OH
1.6.7.	Участок трубопровода техводы 2VF23 в помещении 003 Д2 до затвора 2VF23S01 и заглушки.	2VF1020E-03D-23	3OH
1.6.8.	Затвор DN 1000 с электроприводом	2VF23S01	3OH
1.6.9.	Подземный участок водоводов подачи техводы DN 1400 и DN 1200 до затворов 2VF25,26S01 в помещении 074-А2 и задвижек 2VF51S01,02 в помещении 01 Б2.	2VF1420E-000-21 2VF1420E-000-22 2VF1220E-000-21 2VF1220E-000-22 2VF1220E-074A-25 2VF1220E-074A-26	3OH
1.6.10.	Затвор (электроприводной) DN 1200	2VF25S01, 2VF25S01-B	3OH
1.6.11.	Затвор (электроприводной) DN 1200	2VF26S01, 2VF26S01-B	3OH
1.6.12.	Задвижка (электроприводная) DN 600	2VF51S01, 2VF51S01-B	3OH
1.6.13.	Задвижка (электроприводная) DN 600	2VF51S02, 2VF51S02-B	3OH
1.6.14.	Затворы технической воды 0UK30S01,02 в колодце 0UK30E49.	0UK30S01 0UK30S02	3OH
1.6.15.	Подземные участки водоводов подачи техводы DN 800 на вспомогательные здания площадки до затворов технической воды 0UK30S01,02 в колодцах 0UK30E48,71.	2VF820E-000-21 2VF820E-000-22	3OH

Табл. 2.3-22. Периодичность проведения проверок и испытаний системы технического водоснабжения

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
1.	Осмотр НА, напорных техводоводов, опор, подвесок	1 раз в смену	DVSed-0912-39	СОРО ТО ООУ, МБН	ОЖ, ОЖ МБН
2.	Контроль параметров напорных техводоводов	Постоянно	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
3.	Переход по насосам 2VF11÷14D01	1 раз в месяц	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	DVSed-1115-2
4.	Проверка срабатывания АВР НА, находящегося в резерве	1 раз в месяц	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	DVSed-1115-2
5.	Контроль параметров работы 2VF11÷14D01	Постоянно	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
6.	Контроль состояния маркировки на запорной арматуре, колодцах и камере (внешние коммуникации)	1 раз в сутки	График	машинист обходчик ООУ	ОЖ
7.	Контроль положения запорной арматуры в колодцах 48, 49, 57, 58-69	1 раз в сутки	График DVSed-0912-6	машинист обходчик ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
8.	Контроль за состоянием колодцев, плотностью прилегания крышек, целостностью люков, крышек, горловин, лестниц	1 раз в сутки	График DVSed-0912-6	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
9	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-233	СДИ ООУ	OVIPS-0911-19
10.	Контроль за сигнализацией отклонения расхода и давления технической воды	Постоянно	DVSed-0912-6	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
11.	Обход и осмотр арматуры и трубопроводов системы	1 раз в смену	DVSed-0912-6	СОРО ООУ	ОЖ
12.	Контроль и регистрация параметров системы	2 раза в смену	DVSed-0912-6	СДИ ООУ	Распечатки ИВС
13.	Проверка функционирования электрифицированной арматуры путем ее прокрутки	1 раз в год	DVSed-0912-6, DVSed-0912-59	СДИ ООУ	Журнал прокрутки арматуры БЩУ

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполни-тель	Отчетный документ
14.	Наружный осмотр и определение состояния арматуры и трубопроводов, их опор и подвесок	1 раз в год	Spr-326(3.67.19) от 2010-11-10	СИЭ ОТП	Акт

Согласно Описанию развития снятия с эксплуатации системы технического водоснабжения государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (стратегия на 2020 ÷ 2026 годы) [2.10.40] до начала сноса здания 120/2 необходимо выполнить ряд модификаций и изоляций СТВ с целью сохранения функций, обеспечивающих нормальную деятельность ИАЭС после выгрузки отработанного ядерного топлива (ОЯТ) с энергоблоков (после 2022 г.). После окончательной выгрузки ОЯТ с энергоблоков влияние на безопасность СТВ уменьшиться, и она будет модернизирована. При этом будут:

- выведены из эксплуатации большая часть подземных трубопроводов промплощадки ИАЭС;
- выведена из эксплуатации насосная станция промышленного водоснабжения (береговая насосная станция техводоснабжения) зд. 120/2 (после модификаций связанных с СТВ технологических систем);
- выведена из эксплуатации насосная станция системы стационарного водяного пожаротушения (ВПТ) 2-го энергоблока, расположенная в зд. 120/2.

Оборудование системы технического водоснабжения систем безопасности должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19]. Возможный вывод из эксплуатации системы технического водоснабжения систем безопасности согласно «Описанию развития снятия с эксплуатации системы технического водоснабжения государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (стратегия на 2020 ÷ 2026 годы) [2.10.40].

2.3.2.2.12. Система аварийного электроснабжения, РДЭС

Функция безопасности системы электроснабжения, как обеспечивающей системы, заключается в том, чтобы обеспечить электроэнергией потребителей систем безопасности так, чтобы они могли выполнять свои функции безопасности, включая потерю электроэнергии вне площадки

После окончательной выгрузки топлива из реактора и выполнения внутриконтурной дезактивации КМПЦ функции безопасности актуальны для следующих систем безопасности:

- системы автоматического пожаротушения;
- системы технического водоснабжения;
- системы аварийного энергоснабжения (количество каналов обеспечивающей системы безопасности – 3);
- управления элементами локализующих и обеспечивающих систем безопасности выше перечисленных систем.

Состав оборудования СВБ системы аварийного электроснабжения, РДЭС приведен в Табл. 2.3-23.

Табл. 2.3-23. Состав оборудования СВБ системы аварийного электроснабжения, РДЭС

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	**Система аварийного электроснабжения, РДЭС**		
1.1.	Дизель-генераторы		
1.1.1.	Дизель 78Г – 3 штуки	2QU, 2QV, 2QW	3О
1.2.	**Система масла**		
1.2.1.	Насос циркуляционный – 3 штуки	2QD10D01; 2QD20D01; 2QD30D01	3О
1.2.2.	Цистерна циркуляционная – 3 штуки	2QD11B01; 2QD21B01; 2QD31B01	3О
1.2.3.	Охладитель масла – 6 шт.	2QD11W01; 2QD21W01; 2QD31W01; 2QD11W02; 2QD21W02; 2QD31W02	3О
1.2.4.	Сигнализатор металла – 3 шт.	2QD12Q01; 2QD22Q01; 2QD32Q01	3О
1.2.5.	Насос горячего резерва – 3 шт.	2QD13D01; 2QD23D01; 2QD33D01	3О
1.2.6.	Подогреватель – 3 шт.	2QD13W01; 2QD23W01; 2QD33W01	3О
1.2.7.	Бак подпитки – 3 шт.	2QD11B02; 2QD21B02; 2QD31B02	3О
1.2.8.	Гидроаккумулятор – 3 шт.	2QD11B03; 2QD21B03; 2QD31B03	3О
1.2.9.	Редукционный клапан – 3 шт.	2QD11S02; 2QD21S02; 2QD31S02	3О
1.2.10.	Насос предпусковой прокачки масла – 6 шт.	2QD12D01; 2QD22D01; 2QD32D01; 2QD12D02; 2QD22D02; 2QD32D02	3О
1.2.11.	Трубопроводы и запорная арматура	2QD11S06,S08,S12; 2QD21S06,S08,S12; 2QD31S06,S08,S12;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QD13S01; 2QD23S01; 2QD33S01; 2QD13S03,S04; 2QD23S03,S04; 2QD33S03,S04; 2QD17S01; 2QD27S01; 2QD37S01; 2QD14S01,S02,S03; 2QD24S01,S02,S03; 2QD34S01,S02,S03; 2QD14S06,S07,S08; 2QD24S06,S07,S08; 2QD34S06,S07,S08; 2QD15S15,S16,S17; 2QD15S18,S19,S20; 2QD25S15,S16,S17; 2QD25S18,S19,S20; 2QD35S15,S16,S17; 2QD35S18,S19,S20; 2QD11S17; 2QD21S17; 2QD31S17	
1.3.	**Система топлива**		
1.3.1.	Бак расходный – 3 шт.	2QC11B01; 2QC21B01; 2QC31B01	3О
1.3.2.	Насос топливный подкачивающий – 3 шт.	2QC10D01; 2QC20D01; 2QC30D01	3О
1.3.3.	Сепаратор топлива – 3 шт.	2QC14N01; 2QC24N01; 2QC34N01	3О
1.3.4.	Бак промежуточный – 3 шт.	2QC12B01; 2QC22B01; 2QC32B01	3О
1.3.5.	Фильтр грубой очистки – 3 шт.	2QC11N01; 2QC21N01; 2QC31N01	3О
1.3.6.	Блок фильтров тонкой очистки – 3 шт.	2QC11N02; 2QC21N02; 2QC31N02	3О
1.3.7.	Трубопроводы и запорная арматура	2QC11S01,S02,S03; 2QC11S05,S07,S08; 2QC21S01,S02,S03; 2QC21S05,S07,S08; 2QC31S01,S02,S03; 2QC31S05,S07,S08; 2QC11S11;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QC21S11; 2QC31S11; 2QC12S01,S02,S03; 2QC12S05,S07; 2QC22S01,S02,S03; 2QC22S05,S07; 2QC32S01,S02,S03; 2QC32S05,S07; 2QC14S03,S04,S05; 2QC24S03,S04,S05; 2QC34S03,S04,S05; 2QC11S09; 2QC21S09; 2QC31S09; 2QC14S01,S02; 2QC24S01,S02; 2QC34S01,S02; 2QC13S05,S06,S07; 2QC13S08,S09,S10; 2QC23S05,S06,S07; 2QC23S08,S09,S10; 2QC33S05,S06,S07; 2QC33S08,S09,S10	
1.4.	**Система пускового воздуха**		
1.4.1.	Электрокомпрессор АКР-21 – 6 шт.	2QG11D01; 2QG21D01; 2QG31D01; 2QG11D02; 2QG21D02; 2QG31D02	3О
1.4.2.	Блок осушки – 6 шт.	2QG11N01; 2QG21N01; 2QG31N01; 2QG11N02; 2QG21N02; 2QG31N02	3О
1.4.3.	Баллон воздуха системы управления – 3 шт.	2QG14B01; 2QG24B01; 2QG34B01	3О
1.4.4.	Баллон пускового воздуха – 30 шт.	2QG12B01; 2QG22B01; 2QG32B01; 2QG12B02; 2QG22B02; 2QG32B02; 2QG12B03; 2QG22B03; 2QG32B03; 2QG12B04; 2QG22B04;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QG32B04; 2QG12B05; 2QG22B05; 2QG32B05; 2QG12B06; 2QG22B06; 2QG32B06; 2QG12B07; 2QG22B07; 2QG32B07; 2QG12B08; 2QG22B08; 2QG32B08; 2QG12B09; 2QG22B09; 2QG32B09; 2QG12B10; 2QG22B10; 2QG32B10	
1.4.5.	Баллон воздуха промежуточный – 12 шт.	2QG11B01; 2QG21B01; 2QG31B01; 2QG11B02; 2QG21B02; 2QG31B02; 2QG11B03; 2QG21B03; 2QG31B03; 2QG11B04; 2QG21B04; 2QG31B04	3О
1.4.6.	Пневмопривод насоса предпусковой прокачки масла – 6 шт.	2QG12D01; 2QG22D01; 2QG22D01; 2QG12D02; 2QG22D02; 2QG22D02	3О
1.4.7.	Трубопроводы и запорная арматура	2QG12S01,S02,S03,S04; 2QG12S05,S06,S07,S08; 2QG12S09,S10,S11,S12; 2QG12S13,S14,S15,S16; 2QG12S17,S18,S19,S20	
1.4.8.	Трубопроводы и запорная арматура	2QG22S01,S02,S03,S04; 2QG22S05,S06,S07,S08; 2QG22S09,S10,S11,S12; 2QG22S13,S14,S15,S16; 2QG22S17,S18,S19,S20; 2QG32S01,S02,S03,S04; 2QG32S05,S06,S07,S08; 2QG32S09,S10,S11,S12;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QG32S13,S14,S15,S16; 2QG32S17,S18,S19,S20; 2QG14S01,S02; 2QG24S01,S02; 2QG34S01,S02; 2QG13S01; 2QG23S01; 2QG33S01; 2QG15S01; 2QG25S01; 2QG35S01; 2QG18S01; 2QG28S01; 2QG38S01; 2QG18S04; 2QG28S04; 2QG38S04; 2QG16S01,S02,S03,S04; 2QG16S05,S06,S07,S08; 2QG16S09, S10, S11; 2QG26S01,S02,S03,S04; 2QG26S05,S06,S07,S08; 2QG26S09, S10, S11; 2QG36S01,S02,S03,S04; 2QG36S05,S06,S07,S08; 2QG36S09, S10, S11; 2QG11S04,S09; 2QG21S04,S09; 2QG31S04,S09	
1.5.	**Система воды внутреннего контура**		
1.5.1.	Насос водяной внутреннего контура – 3 шт.	2QE10D01; 2QE20D01; 2QE30D01	3О
1.5.2.	Охладитель воды – 3 шт.	2QE11W01; 2QE21W01; 2QE31W01	3О
1.5.3.	Подогреватель масла –3 шт.	2QE12W01; 2QE22W01; 2QE32W01	3О
1.5.4.	Насос водяной горячего резерва – 3 шт.	2QE12D01; 2QE22D01; 2QE32D01	3О
1.5.5.	Бак расширительный – 3 шт.	2QE13B01; 2QE23B01; 2QE33B01	3О
1.5.6.	Бак запаса воды с присадкой – 3 шт.	2QE14B01; 2QE24B01; 2QE34B01	3О
1.5.7.	Насос водяной подкачивающий – 6 шт.	2QE14D01; 2QE24D01;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QE34D01; 2QE14D02; 2QE24D02; 2QE34D02	
1.5.8.	Трубопроводы и запорная арматура	2QE11S02; 2QE21S02; 2QE31S02; 2QE12S01; 2QE22S01; 2QE32S01; 2QE13S01; 2QE23S01; 2QE33S01; 2QE14S01,S02,S03,S04; 2QE24S01,S02,S03,S04; 2QE34S01,S02,S03,S04; 2QE14S07,S08,S09; 2QE14S10,S11,S12; 2QE24S07,S08,S09; 2QE24S10,S11,S12; 2QE34S07,S08,S09; 2QE34S10,S11,S12; 2QE15S01,S02; 2QE25S01,S02; 2QE35S01,S02; 2QE17S01,S02,S03; 2QE17S04,S05,S06; 2QE27S01,S02,S03; 2QE27S04,S05,S06; 2QE37S01,S02,S03; 2QE37S04,S05,S06	3О
1.6.	**Система охлаждения внешнего контура**		
1.6.1.	Цистерна запаса воды – 3 шт.	2QF11B01; 2QF21B01; 2QF31B01	3О
1.6.2.	Насос водяной – 3 шт.	2QF10D01; 2QF20D01; 2QF30D01	3О
1.6.3.	Охладитель воздуха – 6 шт.	2QF12W01; 2QF22W01; 2QF32W01; 2QF12W02; 2QF22W02; 2QF32W02	3О
1.6.4.	Клапан терморегулятора – 3 шт.	2QF12S07; 2QF22S07; 2QF32S07	3О
1.6.5.	Воздухоохладитель генератора – 6 шт.	2QF13W01; 2QF23W01; 2QF33W01;	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
		2QF13W02; 2QF23W02; 2QF33W02	
1.6.6.	Клапан регулирующий – 6 шт.	2QF12S03; 2QF22S03; 2QF32S03; 2QF12S04; 2QF22S04; 2QF32S04	ЗО
1.6.7.	Трубопроводы и запорная арматура	2QF11S01,S02,S03,S04; 2QF21S01,S02,S03,S04; 2QF31S01,S02,S03,S04; 2QF12S01,S02,S05,S06; 2QF22S01,S02,S05,S06; 2QF32S01,S02,S05,S06; 2QF13S01,S02,S03; 2QF13S04, S05; 2QF23S01,S02,S03; 2QF23S04, S05; 2QF33S01,S02,S03; 2QF33S04, S05	ЗО
1.7.	**Система технического водоснабжения**		
1.7.1.	Подающий трубопровод VF-21 от колодца 0UK30E49 до зданий 111, 137,138 в том числе:	2VF21	ЗО
1.7.1.1.	Запорная арматура в колодцах	0UK30S01-E91; 0UK30S01-E55; 0UK30S01-E56; 0UK30S01-E84; 0UK30S01-E49; 0UK30S01-E81; 0UK30S01-E57; 0UK30S01-E75; 0UK30S02-E75; 0UK30S01-E71; 0UK30S01-E48; 0UK30S01-E58; 0UK30S01-E59; 0UK30S01-E60; 0UK30S01-E61; 0UK30S01-E62; 0UK30S01-E63; 0UK30S01-E64; 0UK30S01-E65; 0UK30S01-E66; 0UK30S01-E67; 0UK30S01-E68; 0UK30S01-E69	ЗО
1.7.2.	Подающий трубопровод VF-22 от колодца 0UK30E49 до зданий 111, 137,138 в том числе:	2VF22	ЗО

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.7.2.1.	Запорная арматура в колодцах	0UK30S02-E49; 0UK30S01-E83; 0UK30S01-E82; 0UK30S02-E48; 0UK30S01-E35	3О
1.7.2.2.	Запорная арматура в колодцах	0UK30S02-E58; 0UK30S02-E59; 0UK30S02-E60; 0UK30S02-E61; 0UK30S02-E62; 0UK30S02-E63; 0UK30S02-E64; 0UK30S02-E65; 0UK30S02-E66; 0UK30S02-E67; 0UK30S02-E68; 0UK30S02-E69	3О

Табл. 2.3-24. Периодичность проведения проверок и испытаний системы аварийного электроснабжения, РДЭС

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации системы аварийного электроснабжения	При приемке смены	DVSed-0912-233	СДИ ООУ	ОЖ
2.	**Контроль за срабатыванием сигнализации отклонения параметров от эксплуатационных пределов, оборудования**				
2.1.	Дизель-генераторы ДГ7÷9	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-158	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.2.	Секции КРУ-6 кВ надежного питания	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-147	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.3.	Трансформаторы 6/0,4 кВ надежного питания, трансформаторы подзарядные подсистемы бесперебойного питания	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-148	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.4.	Секции 0,4 кВ надежного питания	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-149	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.5.	Сборки РТЗО надежного и бесперебойного питания, согласно перечню элементов и систем ЦЭС, важных для безопасности энергоблока №2, DVSed-0916-29	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-149	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.6	Щиты постоянного тока 2EA01÷2EC01	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-306	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
2.7.	Выпрямители типа SDC 2EX01(02,03)V01	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-122	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.8.	Инверторы типа WDW 2EX01(02,03)U03	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-122	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
2.9.	Тиристорные устройства отключающие 2EJ(L,N)01Q13; 2EL(M)01Q14; 2EL(M)02Q11,12; 2EN(P)01Q15	Постоянно	DVSed-0912-233, DVSed-0912-122	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ	ОЖ
3.	**Контроль параметров состояния оборудования, относящегося к СБ:**				
3.1.	Контроль плотности электролита и напряжения в каждом элементе 2EV01÷2EV03	1 раз в месяц	DVSed-0912-306	Мастер ЭО ОРЭО	Журнал аккумуляторной батареи
3.2.	Профилактический контроль выпрямителей SDC 2EX01(02,03)V01	1 раз в 3 месяца	DVSed-0912-122	Мастер УБП ОРЭО	Протокол, ремонтный журнал
3.3.	Профилактический контроль инверторов WDW 2EX01(02,03)U03	1 раз в 3 месяца	DVSed-0912-122	Мастер УБП	Протокол, ремонтный журнал
3.4.	Профилактический контроль тиристорных устройств отключающих 2EJ(K,L)01Q11; 2EJ(K,L)01Q12; 2EJ(M)01Q13; 2EJ(K)01Q14; 2EL02Q11,12 без их отключения	1 раз в 3 месяца	DVSed-0912-122	Мастер УБП	Протокол, ремонтный журнал
4.	**Осмотр оборудования, относящегося к СБ:**				
4.1.	Дизель-генераторы ДГ7÷9, АБ ДГ с контролем тока подзаряда	1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-158	ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.2.	Секции КРУ-6 кВ надежного питания	Обход при приемке смены и в течение смены 4 раза в неделю	DVSed-0912-106, DVSed-0912-147	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.3.	Трансформаторы 6/0,4 кВ надежного питания и трансформаторы подзарядные подсистемы бесперебойного питания	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-148	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.4.	Секции 0,4 кВ надежного питания, сборки РТЗО надежного и бесперебойного питания	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-149	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
4.5.	Аккумуляторные батареи 2EV01÷2EV03	Обход 2 раза в неделю опер. персона-лом, 5 раз в неделю рем. персонал	DVSed-0912-106, DVSed-0912-306	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ Ремонтный персонал ЭО ОРЭО	ОЖ, журнал аккумулятор ной батареи
4.6.	Щиты постоянного тока 2EA01÷2EC01.	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-306	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.7.	Выпрямители типа SDC 2EX01(02,03)V01	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-122	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.8.	Инверторы типа WDW 2EX01(02,03)U03	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-122	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов
4.9.	Тиристорные устройства отключающие 2EJ(K,L)01Q11; 2EJ(K,L)01Q12; 2EJ(K,L)01Q13; 2EJ(K,L)01Q14; 2EL02Q11,12	Обход при приемке смены и 1 раз в сутки	DVSed-0912-106, DVSed-0912-122	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, лист регистрации обходов

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
4.10.	Осмотр оборудования СБ инженерно-техническим персоналом: Дизель-генераторы ДГ7 ÷9; Трансформаторы 2BQ01÷03, секции 0,4 кВ 2CQ01÷03 и сборки, 2LG01÷LG21; 2LG02÷LG22; 2DG01÷DG21; 2DG02÷DG22 питания собственных нужд дизельной; Секции КРУ-6 кВ надежного питания; Трансформаторы 6/0,4 кВ надежного питания, подзарядные подсистемы бесперебойного питания; Секции 0,4 кВ надежного питания; Сборки РТЗО надежного и бесперебойного питания, согласно перечню элементов и систем ЦЭС, важных для безопасности энергоблока №2, DVSed-0916-29; Аккумуляторные батареи 2EV01÷2EV03; Щиты постоянного тока 2EA01÷2EC01; Выпрямители типа SDC 2EX01(02,03)V01; Инверторы типа WDW 2EX01(02,03)U03; Тиристорные устройства отключающие 2EJ(K,L)01Q11; 2EJ(K,L)01Q12; 2EJ(K,L)01Q13; 2EJ(K,L)01Q14; 2EL(M)02Q11,12	1 раз в неделю	DVSed-0912-142, DVSed-0912-145, DVSed-0912-148, DVSed-0912-147, DVSed-0912-306, DVSed-0912-156, DVSed-0912-122, DVSed-0912-149, DVSed-0912-158	СИЭ ОТП, Начальники участков ОРЭО, мастера участков ОРЭО	Журнал обходов и осмотров инженерно-технического персонала
5.	**Опробование оборудования, относящегося к СБ:**				
5.1.	Опробование включения резервных вводов секций 6 кВ надежного питания	1 раз в квартал	DVSed-1112-18	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
5.2.	Опробование работы ДГ в режиме параллельной работы с сетью под нагрузкой Рном	Не менее 1 раз в год и после ремонта ДГ	DVSed-1112-18 DVSed-0912-349	ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ, машинист обходчик ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»
5.3.	Опробование автоматического переключения питания инверторов 2EX01(02,03,04,05,06)U03	Не реже 1 раза в год	DVSed-1112-18	ДЭМ ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»
5.4.	Опробование АВР сборок РТЗО надежного и бесперебойного питания	Не реже 1 раза в год	DVSed-1112-18	ДЭМ ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»
5.5.	Контрольный разряд аккумуляторных батарей 2EV01÷2EV03	1 раз в 2 года	DVSed-0912-306	Мастер ЭО ОРЭО	ОЖ, План-график проверок, Акт
5.6.	Опробование АВРИП секций надежного питания:				
5.6.1.	Секции 6 кВ при обесточении секции 6 кВ надежного питания, запуск ДГ со ступенчатым подключением нагрузки ДГ	Не реже 1 раза в год	DVSed-1112-18	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»
5.6.2.	Секции 6 кВ при обесточении секции 6 кВ надежного питания при отказе ДГ со ступенчатым подключением нагрузки на ПРТ	Не реже 1 раза в год	DVSed-1112-18	СДИ ООУ, ДИЭ ООУ, ДЭМ ООУ	ОЖ, План-график проверок, КИнС «Фобос»
6.	**Система масла ДГ-78Г:**				
6.1.	Контроль готовности схемы по состоянию запорной арматуры	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
6.2.	Контроль уровня масла в БМС	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство
6.3.	Контроль температуры масла в БМС	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
6.4.	Контроль за плотностью маслосистемы	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
6.5.	Контроль за давлением масла в системе при работе дизеля	1 раз в месяц	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал учета работы АСД-5600 при опробовании
6.6.	Полный анализ масла	1 раз в год и перед каждой заправкой	Ежегодный график	Персонал РХЛ	Протокол химанализа
6.7.	Анализ на отсутствие воды в масле	1 раз в месяц	Ежегодный график	Персонал РХЛ	Протокол химанализа
7.	**Система топлива ДГ-78Г:**				
7.1.	Контроль готовности схемы по состоянию запорной арматуры	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
7.2.	Контроль наличия топлива по уровням	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство
7.3.	Контроль за готовностью насосов ТНВД (проверка подвижности поршней)	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
7.4.	Контроль за плотностью системы	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
7.5.	Анализ на отсутствие воды в топливе	1 раз в сутки	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
7.6.	Полный хим. анализ топлива	1 раз в год и у вновь поступившего топлива	Ежегодный график	Персонал РХЛ	Протокол химанализа
8.	**Система внутреннего охлаждения:**				
8.1.	Контроль готовности схемы по состоянию запорной арматуры	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
8.2.	Контроль за наличием воды по уровню в расширительном баке	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
8.3.	Контроль за плотностью сальника основного насоса через дренаж	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
8.4.	Контроль за температурой воды в режиме «Дежурство» и при работе ДГ	1 раз в смену и при опробовании 1 раз в месяц	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство, журнал учета работы АСД-5600 при опробовании
8.5.	Контроль за плотностью системы	1 раз в смену и при опробовании 1 раз в месяц	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
8.6.	Анализ на концентрацию антикоррозийной присадки	1 раз в месяц	Ежегодный график	Персонал РХЛ	Протокол химанализа
9.	**Система охлаждения внешнего контура:**				
9.1.	Контроль за готовностью схемы по состоянию запорной арматуры	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
9.2.	Контроль за уровнем воды в баке запаса воды	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство
9.3.	Контроль за наличием дрейсены в ловушке бака запаса воды	1 раз в месяц при ТО-1	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
9.4	Контроль за плотностью системы	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
10.	**Система пускового воздуха ДГ-78Г:**				
10.1.	Контроль за готовностью схемы по положению запорной арматуры	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ
10.2.	Контроль за давлением пускового воздуха по манометрам	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность проверок	Номер, код инструкции	Ответств. исполнитель	Отчетный документ
10.3.	Опробование резервных компрессоров АКР-21	1 раз в месяц при ТО-1	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	Журнал работы АСД-5600 в режиме Дежурство
10.4.	Проверка предохранительных клапанов на срабатывание	1 раз в 6 месяцев	Ежегодный график	машинист обходчик ООУ	Ежегодный график, Журнал проверки ПК
10.5.	Контроль за плотностью системы	1 раз в смену	DVSed-0912-349	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
10.6.	Полное техническое освидетельствование пусковых баллонов	1 раз в 10 лет	НТдок-0051-303	СИЭ ОТП	Паспорта на баллоны

Оборудование системы аварийного электроснабжения, РДЭС должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.13. Стационарная система водяного пожаротушения

Основной целью пожарной безопасности объекта ядерной энергетики является защита систем и элементов объекта ядерной энергетики от пожара и его последствий с целью обеспечения выполнения функций безопасности, предназначенных системам и элементам, важным для безопасности.

Пожарная защита помещений с кабелями систем безопасности и другого пожароопасного оборудования энергоблока. Эта функция включает в себя:

- обнаружение пожара;
- раннее оповещение оперативного персонала и ВПСС о пожаре с помощью системы пожарной сигнализации;
- ликвидация пожара в зоне, защищаемой системой.

Стационарная система АВПТ предназначена для защиты:

- кабельных помещений блоков А-2, Б-2, В-2, Г-2, Д-2 зд.101/2;
- кабельных тоннелей 2КТ21, 22, 23 между зд. 101/2 и 120/2, после демонтажа кабельных трасс может быть изолирована для демонтажа.

Система электроснабжения должна обеспечивать подачу требуемой энергии установленного напряжения на электрическое оборудование системы АВПТ. На рассматриваемой стадии выгрузки топлива это требование остается в силе только для оборудования, сохраняемого в работе. Перечень оборудования СВБ стационарных систем водяного и пенного пожаротушения приведен в Табл. 2.3-25.

Табл. 2.3-25. Перечень оборудования СВБ стационарных систем водяного и пенного пожаротушения

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	**Стационарная система водяного пожаротушения энергоблока №2**		
1.1.	Оборудование автоматики управления ССВПТ		
1.1.1.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №1÷10:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z50	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ001÷010P01, P02	3О
1.1.2.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №11÷20:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z51	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ011÷020P01, P02	3О
1.1.3.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №21÷28:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z52	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ021÷028P01, P02; 2UJ025P01÷06	3О
1.1.4.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №29÷38:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z53	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ029÷038P01, P02	3О
1.1.5.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №39÷46:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z54	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ039÷046P01, P02; 2UJ045P01÷06	3О
1.1.6.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №47÷56:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z55	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ047÷056P01, P02	3О
1.1.7.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №57÷66:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z56	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ057÷066P01, P02	3О
1.1.8.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №67÷76:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z57	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ067÷076P01, P02	3О
1.1.9.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №77÷84:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z58	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ077÷084P01, P02; 2UJ078P01÷06	3О
1.1.10.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №85,86:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z59	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ085P01, P02; 2UJ086P01, P02	3О
1.1.11.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №87÷96:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z60	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ087÷096P01, P02	3О
1.1.12.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №97÷106:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z61	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ097÷106P01, P02	ЗО
1.1.13.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №107÷114:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z62	ЗО
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ107÷114P01, P02	ЗО
1.1.14.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №145, 146, 163, 164, 175÷178:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z63	ЗО
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ145P01, P02; 2UJ146P01÷04; 2UJ163P01, P02; 2UJ164P01÷04; 2UJ175÷178P01, P02	ЗО
1.1.15.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №179:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z64	ЗО
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ179P01÷04	ЗО
1.1.16.	Установка пожароизвещательная секций ССВПТ №171÷174:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z67	ЗО
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ171÷174P01, P02	ЗО
1.1.17.	Шкаф питания:	2UJ92Z43	ЗО
	Шкаф аварийного включения резервного питания	2UJ97Z43	ЗО
	Блоки резервного питания (БРП)	2UJ92F01÷F15, F18	ЗО
1.1.18.	Щит управления секциями ССВПТ №1÷6:	2UJ92Z28	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №1÷6	2UJ98Z01÷Z06	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z28 (№ кабеля)	ЗО
1.1.19.	Щит управления секциями ССВПТ №7÷22:	2UJ92Z29	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №7÷22	2UJ98Z07÷Z22	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z29 (№ кабеля)	ЗО
1.1.20.	Щит управления секциями ССВПТ №23÷38:	2UJ92Z30	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №23÷38	2UJ98Z23÷Z38	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z30 (№ кабеля)	ЗО
1.1.21.	Щит управления секциями ССВПТ №39÷54:	2UJ92Z31	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №39÷54	2UJ98Z39÷Z54	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z31 (№ кабеля)	ЗО
1.1.22.	Щит управления секциями ССВПТ №55÷70:	2UJ92Z32	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №55÷70	2UJ98Z55÷Z70	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z32 (№ кабеля)	ЗО
1.1.23.	Щит управления секциями ССВПТ №71÷86:	2UJ92Z33	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №71÷86	2UJ98Z71÷Z86	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z33 (№ кабеля)	ЗО

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.1.24.	Щит управления секциями ССВПТ №87÷102:	2UJ92Z34	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №87÷102	2UJ98Z87÷Z102	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z34 (№ кабеля)	ЗО
1.1.25.	Щит управления секциями ССВПТ №103÷114, 145, 146, 148АБ:	2UJ92Z35	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №103÷114, 145, 146, 148А, 148Б	2UJ98Z103÷114, Z145, Z146, Z148A, Z148B	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z35 (№ кабеля)	ЗО
1.1.26.	Щит управления секциями ССВПТ №163, 164, 171÷179:	2UJ92Z36	ЗО
	БУСП секций ССВПТ №163, 164, 171÷179	2UJ98Z163, Z164, Z171÷Z179	ЗО
	Кабельные связи	2UJ92Z36 (№ кабеля)	ЗО
1.1.27.	Щит сигнализации	2UJ92Z38	ЗО
1.2.	Электроснабжение оборудования ССВПТ		
1.2.1.	Присоединения электродвигателей насосов водяного пожаротушения (2UJ90D01÷03) с кабельными связями и релейной защитой и автоматикой	2BU08, 2BW03, 2BZ03	ЗО
1.3.	Технологическое оборудование ССВПТ		
1.3.1.	Секция ССВПТ №1÷39:	2UJ001÷039	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ16S01÷S39	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ01÷39S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ16E01÷39	ЗО
1.3.2.	Секции ССВПТ №40÷86:	2UJ040÷086	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ10S40÷S86	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ40÷86S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ10E40÷E86	ЗО
1.3.3.	Секции ССВПТ №87÷114:	2UJ087÷114	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ16S87÷S114	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ87÷114S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ16E87÷E114	ЗО
1.3.4.	Секции ССВПТ №171÷174:	2UJ171÷174	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ16S171÷S174	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ171÷174S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ16E171÷E174	ЗО
1.3.5.	Секции ССВПТ №145, 146:	2UJ145, 146	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ14S145, S146	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ145S1, S2; 2UJ146S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ14E145, E146	ЗО
1.3.6.	Секции ССВПТ №148А, 148Б:	2UJ148A, 148B	ЗО

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ14S148A, S148B	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ148AS1, S2; 2UJ148BS1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ14E148A, E148B	ЗО
1.3.7.	Секции ССВПТ №163, 164:	2UJ163, 164	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ14S163, S164	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ163S1, S2; 2UJ164S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ14E163, E164	ЗО
1.3.8.	Секции ССВПТ №175÷179:	2UJ175÷179	ЗО
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ90S175÷S179	ЗО
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ175÷179S1, S2	ЗО
	Сухотрубы с оросителями	2UJ90E175÷E179	ЗО
1.3.9.	Насос ССВПТ	2UJ90D01	ЗО
1.3.10.	Насос ССВПТ	2UJ90D02	ЗО
1.3.11.	Насос ССВПТ	2UJ90D03	ЗО
1.3.12.	Ресивер системы ССВПТ	2UJ90B01	ЗО
1.3.13.	Задвижка	2UJ90S01	ЗО
1.3.14.	Задвижка	2UJ90S02	ЗО
1.3.15.	Задвижка	2UJ90S03	ЗО
1.3.16.	Задвижка	2UJ90S04	ЗО
1.3.17.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P11C1	ЗО
1.3.18.	Задвижка	2UJ90S06	ЗО
1.3.19.	Задвижка	2UJ90S07	ЗО
1.3.20.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P21C1	ЗО
1.3.21.	Задвижка	2UJ90S09	ЗО
1.3.22.	Задвижка	2UJ90S10	ЗО
1.3.23.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P31C1	ЗО
1.3.24.	Задвижка	2UJ90S12	ЗО
1.3.25.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P12C1	ЗО
1.3.26.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P01C1	ЗО
1.3.27.	Обратный клапан	2UJ90S05	ЗО
1.3.28.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P22C1	ЗО
1.3.29.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P01C2	ЗО
1.3.30.	Обратный клапан	2UJ90S08	ЗО
1.3.31.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P32C1	ЗО
1.3.32.	Обратный клапан	2UJ90S11	ЗО
1.3.33.	Задвижка	2UJ90S13	ЗО
1.3.34.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P09C1	ЗО
1.3.35.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P05C1	ЗО
1.3.36.	Задвижка	2UJ90S14	ЗО
1.3.37.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P10C1	ЗО

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.3.38.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P04C1	ЗО
1.3.39.	Задвижка	2UJ90S15	ЗО
1.3.40.	Вентиль	2UJ90S17	ЗО
1.3.41.	Задвижка	2UJ90S19	ЗО
1.3.42.	Задвижка	2UJ90S20	ЗО
1.3.43.	Вентиль	2UJ90S04d	ЗО
1.3.44.	Вентиль	2UJ90S05d	ЗО
1.3.45.	Обратный клапан	2UJ90S40	ЗО
1.3.46.	Задвижка	2UJ90S24	ЗО
1.3.47.	Задвижка	2UJ90S25	ЗО
1.3.48.	Обратный клапан	2UJ90S26	ЗО
1.3.49.	Предохранительный клапан	2UJ90S27	ЗО
1.3.50.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P03C1	ЗО
1.3.51.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P01C1	ЗО
1.3.52.	Задвижка	2UJ90S28	ЗО
1.3.53.	Вентиль	2UJ90S03d	ЗО
1.3.54.	Задвижка	2UJ13S22	ЗО
1.3.55.	Задвижка	2UJ13S23	ЗО
1.3.56.	Задвижки DN 150 (бл. А2)	2UJ16S001÷S006; 2UJ16S013÷S016	ЗО
1.3.57.	Задвижки DN 300 (бл. Г2)	2UJ13S01÷S06	ЗО
1.3.58.	Задвижки DN 300 (бл. Д2)	2UJ11S01, S02, S02A; 2UJ11S09÷S17, S18A; 2UJ15S01÷S25	ЗО
1.3.59.	Задвижки DN 150 (бл. Д2)	2UJ11S03÷S07; 2UJ11S19÷S22	ЗО
1.3.60.	Задвижки DN 150 (зд. 120/2)	2UJ90S21÷S23	ЗО
1.3.61.	Гребенки подключения пожарных машин у здания 120/2:		
	задвижки DN 125	2UJ90S41÷S44	ЗО
	задвижки DN 100	2UJ90S45, S46	ЗО
	задвижки DN 80	2UJ90S51, S52, S55, S56	ЗО
	задвижки DN 125	2UJ90S53, S54	ЗО
2.	**Стационарная система пенного пожаротушения энергоблока №2**		
2.1.	Оборудование автоматики управления ССППТ		
2.1.1.	Установка пожароизвещательная секций ССППТ №126÷136:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z65	ЗО
	Блок резервного питания (БРП)	2UJ92F16	ЗО
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ126P01, P02; 2UJ127P01÷04; 2UJ128÷135P01; 2UJ136P01÷04	ЗО

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
2.1.2.	Установка пожароизвещательная секций ССППТ №141:		
	Пульт приемо-контрольный (ППК)	2UJ92Z66	3О
	Блок резервного питания (БРП)	2UJ92F17	3О
	Лучи сигнализации секций (шлейф, извещатели)	2UJ141P01,02	3О
2.1.3.	Щит управления секциями ССППТ №126÷136, 141, 180:	2UJ92Z37	3О
	БУСП секций ССППТ №126÷136, 141, 180	2UJ98Z126÷Z136, Z141, Z180	3О
	Кабельные связи	2UJ92Z37 (№ кабеля)	3О
2.2.	Электроснабжение оборудования ССППТ		
	Присоединения электродвигателей насосов пенного пожаротушения (2UJ90D04÷06) с кабельными связями и релейной защитой и автоматикой	2BU09, 2BX16, 2BZ15	3О
2.3.	Технологическое оборудование ССППТ		
2.3.1.	Секции ССППТ №126÷136:	2UJ126÷136	3О
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ16S126÷S136	3О
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ126÷136S1, S2	3О
	Сухотрубы с оросителями	2UJ16E126÷E136	3О
2.3.2.	Секция ССППТ №141:	2UJ141	3О
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ22S141	3О
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ141S1, S2	3О
	Сухотрубы с оросителями	2UJ22E141	3О
2.3.3.	Секция ССППТ №180:	2UJ180	3О
	Электрифицированный затвор «Faberger»	2UJ21S180	3О
	Отсечная арматура (S1, S2)	2UJ180S1, S2	3О
	Сухотрубы с оросителями	2UJ21E180	3О
2.3.4.	Бак пенораствора рабочий	2UJ90B03	3О
2.3.5.	Бак пенораствора резервный	2UJ90B04	3О
2.3.6.	Насос ССППТ	2UJ90D04	3О
2.3.7.	Насос ССППТ	2UJ90D05	3О
2.3.8.	Насос ССППТ	2UJ90D06	3О
2.3.9.	Ресивер системы ССППТ	2UJ90B02	3О
2.3.10.	Задвижка	2UJ21S01	3О
2.3.11.	Задвижка	2UJ21S02	3О
2.3.12.	Задвижка	2UJ21S03	3О
2.3.13.	Задвижка	2UJ21S04	3О
2.3.14.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P31C1	3О
2.3.15.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P41C1	3О
2.3.16.	Задвижка	2UJ21S06	3О
2.3.17.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P02C1	3О
2.3.18.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P08C1	3О
2.3.19.	Задвижка	2UJ21S07	3О
2.3.20.	Вентиль DN 10 КИП	2UJ21P51C1	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
2.3.21.	Задвижка	2UJ21S09	3О
2.3.22.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P01C1	3О
2.3.23.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ21P07C1	3О
2.3.24.	Задвижка	2UJ21S10	3О
2.3.25.	Вентиль DN 10 КИП	2UJ21P61C1	3О
2.3.26.	Задвижка	2UJ21S12	3О
2.3.27.	Обратный клапан	2UJ21S05	3О
2.3.28.	Обратный клапан	2UJ21S08	3О
2.3.29.	Обратный клапан	2UJ21S11	3О
2.3.30.	Задвижка	2UJ21S33	3О
2.3.31.	Задвижка	2UJ21S34	3О
2.3.32.	Задвижка	2UJ21S35	3О
2.3.33.	Вентиль дренажа	2UJ21S35d	3О
2.3.34.	Вентиль дренажа	2UJ21S36d	3О
2.3.35.	Задвижка	2UJ21S101	3О
2.3.36.	Задвижка	2UJ21S102	3О
2.3.37.	Задвижка	2UJ21S103	3О
2.3.38.	Задвижка	2UJ21S104	3О
2.3.39.	Задвижка	2UJ21S105	3О
2.3.40.	Задвижка	2UJ21S106	3О
2.3.41.	Задвижка	2UJ21S13	3О
2.3.42.	Задвижка	2UJ21S14	3О
2.3.43.	Задвижка	2UJ21S45	3О
2.3.44.	Задвижка	2UJ21S46	3О
2.3.45.	Задвижка	2UJ21S15	3О
2.3.46.	Задвижка	2UJ21S16	3О
2.3.47.	Задвижка	2UJ21S17	3О
2.3.48.	Задвижка	2UJ21S18	3О
2.3.49.	Задвижка	2UJ21S23	3О
2.3.50.	Задвижка	2UJ21S42	3О
2.3.51.	Задвижка	2UJ21S39	3О
2.3.52.	Задвижка	2UJ21S44A	3О
2.3.53.	Вентиль	2UJ21S43	3О
2.3.54.	Вентиль	2UJ21S44	3О
2.3.55.	Задвижка	2UJ21S26	3О
2.3.56.	Обратный клапан	2UJ21S26A	3О
2.3.57.	Задвижка	2UJ21S28	3О
2.3.58.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P02C1	3О
2.3.59.	Вентиль DN 10 КИП С21152-010	2UJ90P06C1	3О
2.3.60.	Вентиль	2UJ90S29	3О
2.3.61.	Предохранительный клапан	2UJ90S39	3О
2.3.62.	Вентиль	2UJ21S01d	3О

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
2.3.63.	Вентиль	2UJ21S05d	ЗО
2.3.64.	Вентиль	2UJ21S08d	ЗО
2.3.65.	Вентиль	2UJ21S11d	ЗО
2.3.66.	Задвижки DN 200 (бл. А-2)	2UJ16S007÷S012	ЗО
2.3.67.	Задвижки DN 200 (бл. Г-2)	2UJ22S01÷S05; 2UJ22S07÷S09	ЗО
2.3.68.	Задвижка DN 200 (бл. Г-2) на перемычке с трубопроводом ССППТ энергоблока №1	2UJ22S17	ЗО
2.3.69.	Гребенки подключения пожарных машин у здания 120/2:		
	задвижки DN 150	2UJ21S50, S54, S55	ЗО
	задвижки DN 200	2UJ21S51	ЗО
	задвижки DN 80	2UJ21S52, S53, S56, S57	ЗО

Периодичность проведения проверок и испытаний стационарной системы автоматического водяного пожаротушения приведена в Табл. 2.3-26.

Табл. 2.3-26. проведения проверок и испытаний оборудования СВБ стационарных систем водяного и пенного пожаротушения

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Внешний осмотр узлов управления, подводящих и питающих трубопроводов, запорной арматуры, измерительных приборов, насосов, ресиверов, наличия пломб и т. д. Проверка исправности манометров. Контроль давления в системах ССПТ и уровня в резервуарах ССППТ	1 раз в смену	DVSed-0612-8	СОРО ТО, ОРО ТО, МБН, СОРО	ОЖ
2.	Профилактическое ТО оборудования автоматики управления ССПТ на БЩУ-2:	1 раз в смену	DVSed-0612-8	ЭМ ООУ	ОЖ
	внешний осмотр оборудования;				
	контроль рабочего положения выключателей;				
	исправность световой индикации;				
	наличие и целостность пломб.				
3.	Внешний осмотр распределительных наружных коллекторов, гребенок ССПТ зд.120/2	1 раз в день	DVSed-0612-8	МБН	ОЖ
4.	Перемешивание раствора пенообразователя	1 раз в неделю	DVSed-0612-8	МБН, СОРО ТО	ОЖ, График DVSed-1115-2
5.	Профилактическое ТО оборудования автоматики управления ССПТ зд.101/2:	1 раз в неделю	DVSed-0612-8	ЭМ ООУ	ОЖ
	внешний осмотр оборудования;				

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
	контроль рабочего положения выключателей и переключателей;				
	исправность световой индикации;				
	наличие и целостность пломб.				
6.	Опробование насосов ССПТ. Контроль питания, измерение сопротивления изоляции электродвигателей	2 раза в месяц	DVSed-0612-8	СОРО ТО, МБН ИД ООУ	ОЖ, График DVSed-1115-2
7.	Проверка сигнализации уровня в баках ППТ, снижения давления в ресиверах ВПТ, ППТ и коллекторах ВПТ, ППТ	1 раз в 3 месяца	DVSed-0612-8	СОРО ТО, ИД ООУ, ЭМ ООУ	ОЖ
8.	Обход и внешний осмотр распределительных наружных коллекторов, зд. 120/2	1 раз в месяц	DVSed-0612-8	МБН	ОЖ
9.	Расхаживание шаровой арматуры на гребенках ССВПТ 2UJ90S41÷S44	1 раз в месяц	DVSed-0612-8	МБН	ОЖ
10.	Ремонтное обслуживание оборудования автоматики управления ССПТ:	1 раз в месяц	DVSed-0612-8	Мастер ОРСА	Ремонтный паспорт
	внешний осмотр пультов ППК-2М, шкафов автоматики, БУСП;				
	проверка работоспособности схемы внешней сигнализации;				
	контроль основного и резервного питания, проверка АВР;				
	проверка работоспособности каждого направления ССПТ (от извещателя до исполнительного органа);				
	регулировка контактов, подтягивание болтовых соединений.				
11.	Лабораторный анализ раствора пенообразователя из резервуара ССППТ 2UJ90B03	1 раз в 3 месяца	DVSed-0612-8	МБН, СОРО ТО, Персонал РХЛ	ОЖ, График DVSed-1115-2
12.	Лабораторный анализ концентрированного пенообразователя из резервуара ССППТ 2UJ90B04	1 раз в 6 месяцев	DVSed-0612-8	МБН, СОРО ТО, Персонал РХЛ	ОЖ, График DVSed-1115-2
13.	Опробование автоматики включения насосов ССПТ по снижению давления в напорном коллекторе	1 раз в 3 месяца	DVSed-0612-8	МБН, СОРО ТО	ОЖ, График DVSed-1115-2
14.	Измерение параметров шлейфов сигнализации пультов ППК	1 раз в год	DVSed-0612-8	Мастер ОРСА	Ремонтный паспорт
15.	Промывка и определение технического состояния гребенок ССВПТ на зд.120/2	1 раз в год	DVSed-0612-8	Мастер РМО	Ремонтный паспорт

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
16.	Ремонтное обслуживание технологического оборудования ССПТ:		DVSed-0612-8	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
	текущий ремонт оросителей, клапанов, сервоприводов;	1 раз в 6 месяцев			
	текущий ремонт арматуры;	1 раз в год			
	текущий ремонт НВПТ (НППТ), ресиверов ССВПТ (ССППТ);	1 раз в год			
	средний ремонт НВПТ (НППТ), ресиверов ССВПТ (ССППТ)	1 раз в 3 года			
17.	Ремонтное обслуживание элементов установки пожароизвещательной:		DVSed-0612-8	Мастер ОРСА	Ремонтный паспорт
	контроль параметров БРП ППК-2;	1 раз в 6 месяцев			
	очистка пожарных извещателей от пыли;	1 раз в 6 месяцев			
	контроль параметров и настройка блоков ППК;	1 раз в год			
	измерение параметров шлейфов сигнализации;	1 раз в год			
	чистка поверхности открытой камеры извещателей РИД;	1 раз в 2 года			
	регулирование и настройка извещателей РИД;	1 раз в 2 года			
	замена деталей, выработавших свой ресурс.	1 раз в 2 года			
18.	Комплексные испытания ССПТ совместно с СЛП	1 раз в год	DVSed-0612-8	Мастер ОРСА, РМО	Ремонтный паспорт, акт
19.	Проверка функционирования и настройка предохранительных клапанов ресиверов ССПТ	1 раз в 2 года	DVSed-1112-51	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
20.	Проверка устройств РЗА насосов ССПТ	1 раз в 3 года	DVSed-0612-8	Мастер РЗА БО ОРЭО	Журнал РЗА
21.	Измерение сопротивления изоляции электрических цепей управления автоматикой ССПТ	1 раз в 3 года	DVSed-0612-8	Мастер ОРСА	Ремонтный паспорт
22.	Проверка проходимости сухотрубов и оросителей секций ССПТ	1 раз в 4 года	DVSed-0612-8	Мастер РМО	Ремонтный паспорт, акт
23.	Промывка магистральных трубопроводов ССВПТ	1 раз в 4 года	DVSed-0612-8	Мастер РМО	Акт
24.	Выборочный контроль сварных соединений и толщины металлических стенок трубопроводов системы ССПТ ультразвуковым методом	1 раз в 5 лет	DVSed-0612-8	Мастер РМО	Акт

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
25.	Полная проверка всех манометров, замена дефектных	1 раз в 5 лет	DVSed-0612-8	Мастер ОРСА	Ремонтный паспорт

Оборудование стационарных систем водяного и пенного пожаротушения должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19]. Возможный вывод из эксплуатации стационарных систем водяного и пенного пожаротушения – согласно «Отчету. Анализ возможности вывода из эксплуатации дизель-генераторов 2QU, 2QV, 2QW на 2-й стадии выгрузки топлива из бассейнов выдержки 2-го энергоблока ИАЭС» № At-1950(3.166) от 2018-05-15 [2.10.41].

2.3.2.2.14. Дополнительная система удержания в подкритическом состоянии ядерного топлива в бассейнах выдержки

ДСУ по своему назначению является системой безопасности. По характеру выполняемых функций безопасности ДСУ является защитной системой безопасности. В настоящее время система выполняет следующую функцию – поддержание долгосрочной подкритичности комплекса хранения отработанного ядерного топлива (БВК) при возникновении запроектных аварий, в объеме проекта РУЗА-Б, которая останется в неизменном виде весь период выгрузки топлива из БВК.

Дополнительная система удержания состоит из двух независимых каналов, каждый из которых обеспечивает 100% расход при вводе жидкого поглотителя в аварийный. БВК Два канала разделены и полностью независимы один от другого. Основное оборудование ДСУ представлено в Табл. 2.3-27.

Табл. 2.3-27. Состав оборудования системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть)

№ п/п	Наименование и элементы системы	Маркировка	Класс
1.	Дополнительная система удержания		
1.1.	Бак жидкого поглотителя	2YS51B01	33
1.1.1.	Трубопровод подачи жидкого поглотителя в БВК от бака жидкого поглотителя 2YS51B01 до врезки в трубопровод МСВ	2YS51E01	33
1.1.2.	Клапан запорный сильфонный DN 80	2YS51S01	33
1.1.3.	Съемная трубная проставка	2YS51C01	33
1.2.	Клапан запорный сильфонный DN 80	2YS51S02	33
1.3.	Бак жидкого поглотителя	2YS52B01	33
1.4.	Трубопровод подачи жидкого поглотителя в БВК от бака жидкого поглотителя 2YS52B01 до врезки в трубопровод МСВ	2YS52E01	33
1.4.1.	Клапан запорный сильфонный DN 80	2YS52S01	33
1.4.2.	Съемная трубная проставка	2YS52C01	33
1.4.3.	Клапан запорный сильфонный DN 80	2YS52S02	33

Табл. 2.3-28. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования дополнительной системы удержания

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ	Примечание
Дополнительная система удержания в подкритическом состоянии ядерного топлива в бассейнах выдержки						
1.	Обход и осмотр оборудования системы, контроль состояния арматуры и визуальный осмотр упаковок поглотителя	1 раз в смену	DVSed-0912-226	СОРО	ОЖ	-
2.	Проверка сохранности и целостности упаковок поглотителя	1 раз в 3 месяца	DVSed-0912-226	СИЭ ОТП	Журнал учета	-
3.	Испытания заполнения баков МСВ (ХОВ), проверка КИП и автоматики, опробование электросмесителей и подачи сжатого воздуха.	1 раз в год	DVSed-0912-226	СИЭ ОТП	DVSed-1115-3	-

Оборудование ДСУ должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, после выгрузки топлива из БВК оборудование ДСУ можно будет изолировать от связанных систем. Классификация: I(-) до III(d) в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации [2.10.19].

2.3.2.2.15. Модификации систем, важных для безопасности 2-го блока ИАЭС

Модификации систем, важных для безопасности 2-го блока ИАЭС, выполненные в период с 2009 по 2019 году пердставлены в Табл. 2.3-29.

Табл. 2.3-29. Модификации систем, важных для безопасности 2-го блока ИАЭС, выполненные в период с 2010 по 2019 годы

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
1.	ОТВС ПИ	При подготовке ОТВС ПИ к повторной загрузке в реактор на отдельных подвесках сб. 15, 16 обнаруживаются неустранимые дефекты: сорванная резьба под грибок, дефекты посадочных мест под прокладку, недопустимая кривизна подвески. Повторная загрузка таких ОТВС ПИ возможна только после замены подвески.	В 1996 г. возникла необходимость выполнить замену подвесок на партии ОТВС ПИ, работа была выполнена программам: «Программа проведения работ по замене дефектных подвесок сб.16 ОТВС ПИ» инв. № Пр-1930 от 1996-06-13; «Программа проведения работ по замене дефектных подвесок сб.15 ОТВС ПИ» инв. № Пр-1864 от 1995-11-27. В связи с этим необходимо разработать технологию замены подвесок на ОТВС ПИ и включить ее в эксплуатационные процедуры.	МОД-99-12-183 «Замена дефектных подвесок сб.15, 16 на ОТВС ПИ» ТАСмод-1666-224 от 1999-10-12	ТАСмод-1632-155 Утверждено 2002-12-23 срок внедрения 2009-12-30	2
2.	ИВС комплекс «Титан», узел 1HZ01Z02, 2HZ01Z02	Ввиду изменения структуры и графика работы персонала БЩУ-О энергоблока №1 необходимо выполнение технических мер для осуществления постоянного контроля за оборудованием систем пожаротушения и пожарной сигнализации.	Выполнить дублирование аварийных сигналов систем АПЗ с оперативной панели 1HZ01Z02 (бл. Д-1,п.322) на панель 2HZ01Z02 (бл.Д-2, п.322) для постоянного контроля ЗНСС-2.	МОД-10-12-1028 «Дублирование аварийных сигналов систем АПЗ» ПТОмод-1666-372 от 2010-01-20	ПТОмод-1632-284 Утверждено 2010-08-03 Заключительный отчет ПТОмод-1645-193 от 2011-05-02	3
	РЗК, узел спец.	В связи с изоляцией СОГС,	Для обеспечения необходимой	МОД-10-12-1050	ПТОмод-1632-	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
	вентиляция РЗМ-1,2	остающаяся в работе штатная схема сдувки со шлейфов РЗМ-1,2 на в/с 1,2WZ52 не обеспечит необходимую очистку сдувок с РЗМ при выгрузках (перестановках) негерметичных кассет.	очистки сдувок с РЗМ на угольных фильтрах при выгрузках (перестановках) негерметичных кассет предлагается перевести сдувки со шлейфов РЗМ на вентсистемы WZ56 на обеих блоках.	«Перевод сдувок РЗМ-1,2 с СОГС на вентсистемы 1,2WZ56» ПТОмод-1666-427 от 2010-03-17	272 Утверждено 2010-06-10 Заключительный отчет ПТОмод-1645-224 от 2011-10-26	
3.	СЛА 2-го энергоблока, узел НТУ БЛА РО ЦОЯТ 2-го энергоблока	В соответствии с «Проектом снятия 2-го блока ИАЭС с эксплуатации U2DP0», код ENTdok-2272-1B1 на первой стадии выгрузки топлива, реактор и КМПЦ находятся в расхоложенном состоянии при атмосферном давлении. При таком состоянии оборудования КМПЦ не требуется охлаждение воды конденсационных камер на НТУ БЛА, следовательно, оборудование и трубопроводы НТУ БЛА 2-го энергоблока могут быть изолированы от действующего оборудования и выведены из эксплуатации для последующего демонтажа.	Вывести из эксплуатации и изолировать от связанных систем оборудование, арматуру, КИП и А, трубопроводы подачи воды из КГК 1,2 к теплообменникам 2TN31-34, 41-44W01 в помещениях 151/1, 2 А 2 и оборудование, трубопроводы, арматуру, КИП и А, насосы НТУ БЛА в помещении 074-А 2: 2TN51-53, 61-63D01, 2TN51-53, 61-63S01, 03. Отключение произвести по границам арматуры 2TN31-34S01, 2TN33, 34S02, 2TN41-44S01, 2TN43, 44S02, 2TN50, 60S01-09, 2TN50S10-13.	МОД-10-02-1090 «Модификация оборудования и трубопроводов СЛА 2-го энергоблока на 1-й стадии выгрузки топлива» ПТОмод-1666-521 от 2010-10-15	ПТОмод-1632-316 Утверждено 2010-12-13 Заключительный отчет ПТОмод-1645-216 от 2011-10-04	3
4.	Система промежу-точных контуров 2-го энергоблока, узел трубопро-	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, код ENTdok-2272-1B1 на первой стадии выгрузки ядерного	Выполнить подключение потребителей НТУ ПК-2 (ГЦН, НР, НСАОР, теплообменники пробоотбора ХЦ) к	МОД-10-02-1091 «Модификация оборудования и трубопроводов	ПТОмод-1632-317 Утверждено 2011-01-10 Заключительный	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
	воды ПК-1, 2 РО ЦОЯТ 2-го энергоблока	топлива, реактор и КМПЦ будут находиться в расхоложенном состоянии при атмосферном давлении. При таком состоянии КМПЦ не требуется сохранения промежуточных контуров №1,2 в полном объеме. Следовательно, оборудование и трубопроводы промежуточных контуров №1,2 могут быть модифицированы.	трубопроводам НТУ ПК-1. Вывести из эксплуатации оборудование НТУ ПК-2. Вывести из эксплуатации и отключить технологическими заглушками или по границам арматуры 4 насоса и 4 теплообменника НТУ ПК-1 из восьми.	системы промежуточных контуров 2-го энергоблока РО ЦОЯТ на 1-й стадии выгрузки топлива» ПТОмод-1666-522 от 2010-10-15	отчет ПТОмод-1645-217 от 2011-10-04	
5.	СТВ 2-го энергоблока, узел трубопроводы СТВ РО ЦОЯТ 2-го блока	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, код ENTdok-2272-1B1, на первой стадии выгрузки ядерного топлива реактор и КМПЦ будут находиться в расхоложенном состоянии при атмосферном давлении. При таком состоянии КМПЦ не требуется охлаждение технической водой группы теплообменного оборудования, следовательно трубопроводы технической воды на данное теплообменное оборудование могут быть выведены из эксплуатации и изолированы от связанных систем и оборудования, остающегося в эксплуатации, для последующего	Выполнить отключение трубопроводов технической воды технологическими заглушками или по границам арматуры к потребителям СТВ 2-го энергоблока	МОД-10-02-1092 «Модификация системы технического водоснабжения 2-го энергоблока РО ЦОЯТ на 1-й стадии выгрузки топлива» ПТОмод-1666-523 от 2010-10-15	ПТОмод-1632-318 Утверждено 2011-01-10 Заключительный отчет ПТОмод-1645-218 от 2011-10-04	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		демонтажа.				
6.	Аварийное эл. снабжение	В связи с планируемым выводом из эксплуатации ДГ 1÷5, электродвигатели насосов ХОВ и СДК здания 154 TW16D02, 03 запитаны от секций 6 кВ надёжного питания первого блока 1BV, 1BW, которые в аварийном режиме питаются от ДГ 2, 3. Для обеспечения проектной надёжности электроснабжения вышеуказанных электродвигателей необходимо их электропитание перевести от секций надёжного питания второго энергоблока.	Выполнить электропитание электродвигателей TW16D02, 03 от секций 6 кВ 2BV, 2BW второго энергоблока.	МОД-09-02-936 «Перезапитка электродвигателей насосов TW16D02,03 зд. 154» ПТОмод-1666-157 от 2009-02-12	ПТОмод-1632-163 Утверждено 2009-04-15 Срок внедрения 2011-10-30 Заключительный отчет ПТОмод-1645-240 от 2012-02-02	3
7.	Информационная система ИАЭС	В связи с окончательным остановом 2-го энергоблока: • повышаются требования к экономичности остающегося в работе оборудования; • с 2010 года изменилась организационная структура ИАЭС. Обязанности НС СХВО выполняет НС ОУЖРО. Это требует периодического присутствия НС ОУЖРО на щите СХВО 2-го блока ИАЭС; • в настоящее время отсутствует	Обеспечить возможность контроля за работой установок КПЖО в режиме «ON-LINE». Провести анализ и на его основе дополнить имеющиеся фрагменты ЛИС КПЖО и СХВО контрольными точками технологических параметров систем КПЖО, не отображёнными в настоящее время в системе SDS. При необходимости разработать новые фрагменты. В случае подключения вновь вводимых	МОД-10-02-1043 «Расширение ЛИС СХВО» ПТОмод-1666-402 от 2010-02-19	ПТОмод-1632-375 Утверждено 2012-01-30 Срок внедрения 2012-09-30 Заключительный отчет ПТОмод-1645-279 от 2012-10-22 Bln-271 (3.67.31)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		возможность контроля за работой установок КПЖО в режиме «ON-LINE».	точек использовать оборудование ИВС, выведенное из эксплуатации.			
8.	ИАЭС	В соответствии с Проектом снятия первого блока с эксплуатации (DP) A1.4/ED/B4/0004, в начале второй стадии удаления топлива с блока, после внутриконтурной дезактивации КМПЦ 1-го энергоблока, потребители СТВ, кроме НТУ БВК, будут выведены из эксплуатации для последующего демонтажа. Охлаждение теплообменников НТУ БВК обеспечивается по независимой схеме от СТВ 2-го энергоблока, с использованием существующей ремонтной схемы подачи и слива техводы между блоками. В связи с выводом из эксплуатации СТВ 1-го энергоблока пропадает возможность промывки водоводов VF21, VF22 промплощадки от дрейсены. Также техвода на ВПТ зд 158 и на подпитку и поддержание давления в ВПТ 1-го энергоблока будет подаваться только по водоводу VF21. В случае разрыва водовода VF21 ВПТ зд. 158 и система подпитки и	Для обеспечения промывки водоводов VF21, VF22 промплощадки смонтировать перемычки в колодце OUK30E48 между водоводами VF21 и VF22, в зд. 150 между водоводом VF21 и коллектором ПДК. Для обеспечения резервного источника ВПТ зд 158 и подпитки и поддержания давления в ВПТ 1-го энергоблока смонтировать перемычку в пом. 003 блока Д-1 между системой ХПВ и ВПТ 1-го энергоблока.	МОД-10-00-1066 «Модификация системы технического водоснабжения» ПТОмод-1666-465 от 2010-05-21	ПТОмод-1632-289 Утверждено 2010-07-19 Срок внедрения 2011-12-31 Заключительный отчет ПТОмод-1645-218 от 2012-03-01	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		поддержания давления в ВПТ 1-го энергоблока остаются без источника.				
9.	КО СУЗ 2-го энергоблока	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, код ENTdok-2272-1B1, на первой стадии выгрузки топлива реактор заглушен и находится в расхоложенном состоянии, у НТУ КО СУЗ нет функций безопасности, которые необходимо обеспечивать. Выполнен останов и опорожнение контура охлаждения СУЗ. Дополнительная система удержания не оказывает никакого влияния на ядерную безопасность реакторной установки. Эксплуатационная процедура позволяет прервать азотную циркуляцию и соединить каналы БАЗ с атмосферой центрального зала. Следовательно, оборудование и трубопроводы систем ДСУ и подачи азота к каналам БАЗ, как связанные системы с КО СУЗ, могут быть изолированы от оборудования КО СУЗ.	Изолировать контур охлаждения СУЗ от трубопроводов ДСУ. Смонтировать трубопровод подачи раствора гексагидрата нитрата гадолиния в БВК по РУЗА-Б. Изолировать контур охлаждения СУЗ от подсистемы подачи азота к каналам БАЗ.	МОД-10-02-1093 «Модификация оборудования и трубопроводов контура охлаждения каналов СУЗ, КД, ДКЭ, КОО и ДСУ 2-го энергоблока на 1-й стадии выгрузки топлива» ПТОмод-1666-530 от 2010-10-15	ПТОмод-1632-319 Утверждено 2010-12-07 Срок внедрения 2012-06-30 Заключительный отчет ПТОмод-1645-243 от 2012-02-22	3
10.	СТВ	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, ENTdok-2272-1B1 после	Выполнить изоляцию аппаратных насосов 2VF13, 14D01 системы технического водоснабжения	MOD-11-02-1163 «Модификация и изоляция системы	OVIPS-1632-19 Утверждено 2011-11-07	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		окончательного останова энергоблока №2 ИАЭС, отсутствует необходимость в дальнейшей эксплуатации аппаратных насосов 2VF13, 14D01 системы технического водоснабжения здания 120/2. Поэтому трубопроводы и оборудование должны быть изолированы (отделены) от связанных систем и выведены из эксплуатации для последующего демонтажа.	здания 120/2 закрытием арматуры на трубопроводах связанных систем, остающихся в работе.	технического водоснабжения (СТВ) здания 120/2 на 1 стадии» OVIPS-1666-32 от 2011-08-31	Срок внедрения 2012-12-31 Заключительный отчет OVIPS - 1645-14 от 2012-10-23	
11.	Нормальное электроснабжение	Для обеспечения вывода в ремонт отдельных секций 6 кВ и пускорезервных трансформаторов 2-го энергоблока 5ПРТ–8ПРТ без ввода блочных трансформаторов, обеспечения гибкости схем электроснабжения и снижения электропотребления, необходимо выполнить взаимное резервирование электропитания секций 6 кВ 2BA и 2BC, 2BB и 2BD	Выполнить кабельную перемычку между секциями 6 кВ 2BA и 2BC, используя кабели выводимых из эксплуатации электродвигателей ПЭН – 2RL01D31 и 2RL01D11, запитанных от 2BA яч. 04 и 2BC яч.09 соответственно, соединив кабели в осях 27-29 п. 237/2 (площадка маслосистем ПЭН) бл.Г2 зд.101/2. Выполнить кабельную перемычку между секциями 6 кВ 2BB и 2BD, используя кабели выведенных из эксплуатации электродвигателей ЦН – 2VC12D01, 2VC14D01, запитанных от 2BB яч. 04 и 2BD	MOD-12-02-1193 «Кабельные перемычки между секциями 6 кВ 2BA и 2BC, 2BB и 2BD» OVIPS-1666-75 от 2012-01-03	OVIPS-1632-39 Утверждено 2012-03-27 Срок внедрения 2012-09-28 Заключительный отчет OVIPS - 1645-12 от 2012-10-22	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
			яч.07 соответственно, соединив кабели на существующей кабельной трассе в оси 24 ряда А бл. Г2 зд.101/2.			
12.	ИВС, ЛИС ОУЖРО (СХВО)	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации U1DP0 в 2010 году и далее на 1-м блоке ИАЭС остаются в эксплуатации системы ОУЖРО (СХВО), требующие контроля за их работой. Планируемое количество персонала не предусматривает возможности его постоянного нахождения на щите СХВО-1. Предлагается обеспечить возможность контроля за работой систем ОУЖРО 1-го блока с рабочих мест оператора ОУЖРО (СХВО) 2-го блока и НС ОУЖРО в режиме «ON-LINE», используя информационно-вычислительную систему 2-го блока ИАЭС.	Обеспечить необходимый объём контроля за работой остающихся в эксплуатации узлов и систем ОУЖРО-1 в режиме «ON-LINE» без постоянного присутствия персонала на щите СХВО-1. Для этого провести анализ и на его основе дополнить фрагменты ЛИС контрольными точками технологических параметров оборудования систем СХВО-1, 2, не отображёнными в SDS в настоящее время. При необходимости разработать новые фрагменты. В случае подключения вновь вводимых точек использовать оборудование ИВС, выведенное из эксплуатации.	МОД-10-12-1038 «Расширение локальной информационной системы (ЛИС) ОУЖРО (СХВО)» ПТОмод-1666-390, утвержден 2010-02-05	ПТОмод-1632-322, утверждено 2011-04-21, срок внедрения 2013-10-22 Заключительный отчет ПТОмод-1645-301 от 2013-10-22 Bln-410(3.268)	3
13.	СТВ, зд.120/2	В период снятия с эксплуатации энергоблока №1 на этапе выгрузки топлива из БВК и энергоблока №2 на этапе выгрузки топлива из реактора суммарный расход технической воды	Установить в зд. 120/2 вместо изолированных НА 1000В-4/63 2VF13,14D01 два насоса Д1250-63 производительностью 1250 м^3/час (потребляемая	MOD-11-02-1175 «Установка насосов меньшей производительности и потребляемой	Bln-130(3.67.31) от 2011-12-20, утверждено 2011-12-19, срок внедрения	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		на потребители составляет около 2000 м^3/час. Производительность насосов аппаратных (НА) типа 1000В-4/63, 8000÷11800 м^3/час, потребляемая мощность 1200÷1560 кВт. Обеспечение проектного расхода НА возможно при нагружении его через существующие перемычки между напорными и сливными водоводами системы технического водоснабжения (СТВ), что экономически не целесообразно.	мощность 315 кВт) каждый, которые обеспечат необходимое давление и расход в СТВ на весь период вывода из эксплуатации энергоблоков №1,2. Три НА оставить в резерве (один на АВР, один в резерве, один можно вывести в ремонт). Использовать НА для периодической промывки СТВ, для использования в аварийном режиме «Обесточение С.Н.» и при выводе в ремонт насосов Д1250-63.	мощности» Bln-71(3.67.31) от 2011-10-04, утвержден 2011-10-03	2013-02-28 Заключительный отчет OVIPS - 1645-25 от 2013-02-28 Bln-148 (3.268)	
14.	БВК, ЗБВ	В соответствии с рекомендациями «Отчета по проверке безопасности ИАЭС» – «стресс-тестов», проведенных 2011-05-13 по декларации ENSREG (письмо VATESI № (11.38-31)22.1-237 от 2012-03-19 (IG-1524) и п. 7.3 «Плана мероприятий № MnDPl-672(3.67.22) от 2012-06-08», ИАЭС предложено обеспечить возможность контроля уровней и температуры воды в бассейнах выдержки кассет в местах пребывания персонала, который согласно «Плану аварийной готовности государственного	В системе SDS создать фрагмент секций БВК и отражать: значения температуры воды в секциях БВК (1(2)PS03(04)T01) и сигнализировать (ПП>50 °С, АП>60 °С); об уровнях воды ниже 1000 мм от уровня пола в секциях 236/1(2) БВК к.т. 1(2)PS03(04)L04 сигнализировать изменением цвета секции	MOD-12-12-1233 «Контроль температуры и уровня воды в БВК» Bln-191(3.67.31) от 2012-08-01, утвержден 2012-07-31	Bln-266(3.67.31) от 2012-1024, утверждено 2012-10-23, срок внедрения 2013-08-16 Заключительный отчет OVIPS - 1645-39 от 2013-08-16 Bln-309 (3.268)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		предприятия Игналинской атомной электростанции (общая часть)», DVSta-0841-1 участвует в управлении авариями – на БЩУ-2, в ЦТП и ЗЦУ ОАГ. В настоящее время такой контроль обеспечен только на щитах водного хозяйства ЦОЯТ 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС.				
15.	Нормального электроснабжения, кабельные связи между секциями 6 кВ второго энергоблока	Для обеспечения вывода в ремонт отдельных секций 6 кВ и пускорезервных трансформаторов 7ПРТ, 8ПРТ 2-го энергоблока без ввода в работу блочного трансформатора Т-4 и рабочих трансформаторов ТР7, ТР8, обеспечения гибкости схем электроснабжения и снижения электропотребления, необходимо выполнить взаимное резервирование электропитания секций 6 кВ 2BE и 2BH, 2BF и 2BG	Для подключения кабельных перемычек использовать на секциях 6 кВ ячейки с выключателями от выведенных из эксплуатации электродвигателей ПЭН: на секции 2BE ячейка 04 (2RL01D51), на секции 2BH ячейка 09 (2RL01D61), на секции 2BF ячейка 04 (2RL01D71), на секции 2BG ячейка 09 (2RL01D41). Выполнить кабельную перемычку между секциями 6 кВ 2BE ячейка 04 и 2BH ячейка 09, используя силовые кабели выведенного из эксплуатации электродвигателя ПЭН – 2RL01D51. Выполнить кабельную	MOD-12-02-1244 «Кабельные перемычки между секциями 6 кВ 2BE и 2BH, 2BF и 2BG» Bln-223(3.67.31) от 2012-08-30 Утвержден 2012-08-02	Bln-281(3.67.31) от 2012-11-14, утверждено 2012-11-13, срок внедрения 2013-10-09 Заключительный отчет OVIPS - 1645-44 от 2013-10-09 Bln-383 (3.268)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
			перемычку между секциями 6 кВ 2BF ячейка 04 и 2BG ячейка 09, используя силовые кабели выведенного из эксплуатации электродвигателя ПЭН – 2RL01D71.			
16.	Здание 101, блоки Г-1 и Г-2, временный торец между блоками Г-1 и Г-2	Конструкции временного торца по оси 51 блока Г-1 (отм. +14,20) и проходящие по ним трубопроводы ХПВ и стационарных систем водяного и пенного пожаротушения энергоблока № 2 не дают возможности выполнить транспортировку демонтированного крупногабаритного оборудования из блока Г-2 (центральная часть статора генератора, крышки ЦНД. СПП, ПНД и др.) на установки измельчения и дезактивации, расположенные в блоке Г-1.	Для обеспечения возможности транспортировки демонтированного крупногабаритного оборудования из блока Г-2 (центральная часть статора генератора, крышки ЦНД. СПП, ПНД и др.) на установки измельчения и дезактивации, расположенные в блоке Г-1, выполнить постоянный проем в конструкции временного торца между блоками Г-1 и Г-2, для чего: • демонтировать участок керамзитобетонных стеновых панелей временного торца (от ряда А+27 метров по ряд А+39 метров) до высотной отм. +10,5; • демонтировать необходимый участок ветровой фермы на отм. +14,0, обеспечив	MOD-13-12-1281 «Устройство постоянного проема во временном торце между блоками Г-1 и Г-2», Bln-181(3.268) от 2013-04-18. Утвержден 2013-04-16	Bln-288(3.268) от 2013-08-07, утверждено 2013-08-06 срок внедрения 2014-02-22 Заключительный отчет OVIPS - 1645-64 от 2014-02-25 Bln-466 (3.268)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
			устойчивость конструкций временного торца; • изменить трассировку трубопроводов ХПВ и стационарных систем водяного и пенного пожаротушения энергоблока № 2, проложенных по оси 51 блока Г-1; • рассмотреть возможность реализации ранее принятого Решения «О демонтаже трубопровода ВПТ от ряда А до ряда Б на отметке +12,5 в оси 51 бл. Г-1», ПТОтр-0632-54.			
17.	Обращение с топливом, ЗБВ-1,2	В связи с изменением типа используемого защитного контейнера для отработавшего ядерного топлива требуется модификация оборудования и строительных конструкций для обращения с новым контейнером CONSTOR RBMK 1500/M2, расположенного в ЗБВ-1,2 и пом.174 А1,2.	Выполнить модификацию блочной части по проекту В1, «Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива РБМК 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС», №05IO0203000, разработанному консорциумом компаний GNS и NUKEM Technologies GmbH.	МОД-09-12-954 «Модификация оборудования для обращения с защитным контейнером на энергоблоках №1 и 2» ПТОмод-1666-262, утвержден 2009-05-12	Bln-28(3.268) утверждено 2014-01-16, срок внедрения 2015-12-31 Заключительный отчет OVIPS - 1645-336 от 2017-04-06 Bln-257 (3.268)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
18.	САОР, ГБ САОР	Оборудование ГБ САОР в здании 117/2 выведено из работы и, согласно «Графику изоляции, модификаций, связанных с изоляцией и демонтажа оборудования ИАЭС на 2011 год», DVSed-2215-1v3, EGf-204(3.67.18) от 2010-11-25, запланирована его изоляция в течение 2011 года. В дальнейшем это оборудование использоваться не будет и подлежит демонтажу и вывозу за пределы здания.	Разработать ПКТД на демонтаж и дезактивацию оборудования здания 117/2 в рамках проекта B9-0(2) «Разработка проекта на демонтаж и дезактивацию оборудования здания 117/2 ИАЭС». В соответствии с разработанной ПКТД выполнить комплекс мероприятий по демонтажу, удалению из здания, сегментации и дезактивации оборудования здания 117/2	МОД-11-00-1141 «Демонтаж и дезактивация оборудования здания 117/2 ИАЭС» ПТОмод-1666-614 утвержден 2011-04-06	Bln-1179(3.268) от 2015-10-01, ПТОмод-1632-366 Утверждено 2011-08-11, срок внедрения 2014-06-30 Заключительный отчет ПТОмод-1645-324 от 2015-10-01 Bln-1179(3.268)	3
19.	ОЯТ, контейнер CONSTOR RBMK-1500/M2	Изготовленные контейнеры CONSTOR RBMK1500/M2 в своем составе содержат материал CONSTORIT, характеристики которого не соответствуют Технической спецификации (DNR B 106/2006 Rev1), указанной в Техническом проекте B1 ПХОЯТ (05IO0203000)	Обосновать возможность использования изготовленных контейнеров CONSTOR RBMK1500/M2 для целей Проекта	MOD-13-00-1280 «Модификация контейнеров CONSTOR RBMK1500/M2» Bln-171(3.268) утвержден 2013-04-11	Bln-689(3.268) Утверждено 2015-08-11, срок внедрения 2015-09-30 Заключительный отчет OVIPS - 1645-125 от 2015-09-29 Bln-1149 (3.268)	2
20.	Контейнер CONSTOR RBMK-1500/M2	Выполнить доработку верхних частей изготовленных контейнеров и приварных крышек контейнеров	В систему герметизации контейнеров CONSTOR RBMK1500/M2 входят первичная	MOD-13-00-1315 «Модификация приварных	Bln-632(3.268) Утверждено 2014-12-10,	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		CONSTOR RBMK1500/M2. Отказаться от установки подкладных пластин в системе герметизации контейнера CONSTOR RBMK1500/M2. Внести соответствующие изменения в заводские документы контейнеров, обновленный ОАБ, технический проект.	крышка, фиксирующаяся болтами, уплотняющая и вторичная крышки, которые привариваются к оголовку контейнера с помощью сварочной платформы. В результате приварки крышки могут слегка деформироваться (вздуться). Согласно техническому проекту (Пояснительная записка GNB B 023/2006), допускается деформация (вздутие) крышек после сварки до 3 мм. Однако после проведенных в 2011 году заводских испытаний сварочных платформ выяснилось, что деформация вторичной крышки составляет порядка 8 мм, что делает невозможным последующую установку защитной крышки на вторичную крышку. С целью снижения деформации крышек контейнера при их заварке проектировщик контейнеров GNS предложил модифицировать технологию приварки крышек (уменьшить толщину в месте приварки	крышек контейнеров CONSTOR RBMK1500/M2» Bln-482(3.268) утвержден 2013-12-04	срок внедрения 2015-03-01 Заключительный отчет OVIPS - 1645-100 от 2015-01-20 Bln-51 (3.269)	

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
			вторичной крышки и изменить геометрию разделки свариваемых кромок обеих крышек). Кроме этого, изменение технологии заварки крышек потребовало доработки оголовка контейнера. Повторные испытания сварочной платформы, проведенные в ноябре 2013 года, показали, что деформация уплотняющей и вторичной крышки после приварки к оголовку не превысила допустимых размеров.			
21.	САПЗ энерго-блоков № 1, 2	На основании письма ĮG-4927 от 2014-07-21 в октябре 2014 года планируется реорганизация Висагинского пожарно-спасательного управления (сокращение штатных единиц диспетчеров ПСК-1), в связи с чем существует необходимость изменения схем внешней сигнализации САПЗ энергоблоков №1,2, а так же схем внешней сигнализации СО и СП общестанционных сооружений.	Для осуществления круглосуточного контроля персоналом БЩУ-2 за САПЗ выполнить изменение схем внешней сигнализации САПЗ энергоблоков №1, 2 и СО и СП общестанционных сооружений посредством вывода сигнализации о состоянии оборудования САПЗ в пом.322 блока Д2 зд.101/2.	MOD-14-02-1355 «Изменение схемы внешней сигнализации САПЗ» Bln-379(3.268) утвержден 2014-08-20	Bln-464(3.268) Утверждено 2014-10-09, срок внедрения 2015-12-31 Заключительный отчет OVIPS - 1645-140 от 2015-12-30 Bln-1981 (3.268)	3
22.	ИВС ТИТАН сервера INPP2A/2B	Для оперативного контроля технологических параметров на ЩГХ и ЩВХ необходимо обеспечить	Подключить необходимые для мониторинга сигналы ЩГХ и ЩВХ к ИВС ТИТАН, используя	MOD-14-12-1357 «Мониторинг параметров ЩГХ	Bln-80(3.268) Утверждено 2015-02-04,	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		параллельный мониторинг параметров ЩГХ и ЩВХ средствами ИВС ТИТАН.	высвобождающееся при выводе из эксплуатации и изоляции контроллеры и модули ввода данных ИВС ТИТАН 2-го энергоблока. Подключение новых контроллеров осуществить через технологическую сеть ИВС ТИТАН 2-го энергоблока или отдельную подсеть на основе общестанционной сети ИАЭС. Обеспечить ввод сигналов в ИВС ТИТАН в необходимом для мониторинга ЩГХ и ЩВХ объёме, ввести в БД ИВС новые идентификаторы сигналов и реализовать интерфейс приёма данных. Подготовить новые фрагменты для визуализации в среде SDS.	и ЩВХ средствами ИВС ТИТАН» Bln-395(3.268) утвержден 2014-08-27	срок внедрения 2015-09-30 Заключительный отчет OVIPS - 1645-133 от 2015-12-22 Bln-1951 (3.268)	
23.	Краны мостовые Q= 125/20/12,5 т	В рамках внедрения проекта B1 подрядчиком разработан новый технологический процесс по обращению с защитными контейнерами CONSTOR RBMK-1500/M2 на энергоблоках. В нем установлены пределы безопасной эксплуатации, для соблюдения	Выполнить модификацию крана таким образом, чтобы обеспечить: • Контроль и ограничение высоты главного подъема. • Точное наведение крана и грузовой тележки по	MOD-12-00-1231 «Модификация кранов 1,2PQ03Q01 грузоподъем-ностью 125/20/12,5 т в ЗБВ1,2»	Bln-162(3.268) от 2014-02-27, срок внедрения 2014-12-31 Заключительный отчет OVIPS - 1645-157 от	2

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		которых существующие краны ЗБВ не пригодны	координатам. • Поворот крюка вспомогательного подъема с приводом не менее 270 градусов. • Переносной пульт управления.	Bln-188(3.67.31) утвержден 2012-07-24	2016-03-29 Bln-229 (3.268)	
24.	САМРБ, УДЖГ	Эксплуатируемые в настоящее время устройства детектирования объёмной активности воды УДЖГ-14Р и УДЖГ-04 выработали свой эксплуатационный ресурс и не подлежат ремонту, так как промышленностью уже не выпускается основной элемент устройства – фотоэлектронный умножитель ФЭУ-82. По этой причине работа устройств нестабильна. Контроль объёмной активности воды производится не в полной мере.	Выполнить вывод из эксплуатации и замену устройств детектирования объёмной активности сбросной воды и объемной активности конденсата греющего пара УДЖГ-14Р на УДЖГ-22Е в пом. 023 бл. Д2 зд. 101/2 и в пом. 179 и 346 зд. 150 (общее количество 7 шт.), руководствуясь ремонтной документацией, рабочими процедурами. Замену устройств детектирования, подключение, настройку, калибровку и поверку каналов измерения выполнить собственными силами.	MOD-14-00-1338 «Замена устройств детектирования объёмной активности воды в пом. 023 бл. Д2 зд. 101/2, в пом. 179 и 346 зд. 150» Bln-248(3.268) утвержден 2014-05-21	Bln-340(3.268) от 2014-07-30, срок внедрения 2016-12-30 Заключительный отчет OVIPS-1645-162 от 2016-07-18 Bln-445 (3.268)	3
25.	ЗБВ-1,2	В связи с изменением типа используемого защитного контейнера для отработавшего ядерного топлива требуется модификация оборудования для обращения с новым контейнером	Выполнить модификацию блочной части системы обращения с топливом по проекту В1, «Промежуточное хранилище отработавшего	MOD-09-12-954 «Модификация оборудования для обращения с защитным	ПТОмод-1632-376, утверждено 2014-01-14, срок внедрения	2

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		CONSTOR RBMK 1500/M2, расположенным в ЗБВ и пом. 174 блоков А1.2	ядерного топлива РБМК 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС», №05IO0203000, разработанному консорциумом компаний GNS и NUKEM Technologies GmbH	контейнером на энергоблоках №1 и 2» ПТОмод-1666-262, утвержден 2009-05-12	2015-12-31 Заключительный отчет OVIPS - 1645-336 от 2017-04-06 Bln-257 (3.268)	
26.	Обращение с топливом	При выполнении программы «горячих» испытаний комплекса оборудования проекта B1, EPg-82(3.255) от 2016-09-20, на втором энергоблоке произошло заклинивание нижней части защитного кольца (чертеж GNB360.036.001-025-003) на направляющих первичной крышки контейнера. Подробное описание события отражено в отчете At-2646(3.165) от 2016-12-16. По результатам анализа события и рекомендаций подрядчика (проектировщика защитного кольца) было предложено увеличить диаметр отверстий на нижней части защитного кольца.	Увеличить диаметр трех отверстий на нижней части кольца с 45 мм до 47 мм. Эти отверстия предназначены для захода направляющих первичной крышки контейнера, диаметр которых 44 мм (чертеж GNB360.036.001-027).	MOD-17-00-1479 «Изменения в конструкции защитного кольца контейнера CONSTOR-RBMK 1500/M2» Bln-146(3.268) от 2017-02-08	Bln-260(3.268) от 2017-04-07, срок внедрения 2017-04-07 Заключительный отчет OVIPS-1645-179 от 2017-04-24 Bln-292(3.268)	3
27.	Система обращения с ЗК Контейнер CONSTOR	В соответствии с технологией, предусмотренной в проекте B1, ОЯТ должно загружаться в контейнер CONSTOR RBMK-1500M2 в виде ПТ	Для уменьшения количества транспортных операций с ТЧ, технологических операций с ПТ в ГК, а также для уменьшения	MOD-17-00-1482 Изменение технологии загрузки ОЯТ в	OVIPS-1632-342, Bln-549(3.268) от 2017-11-02, срок внедрения	2

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
	RBMK-1500M2	с извлеченными ЦС. ЦС извлекались из ПТ в ГК при разделке ОТВС. После извлечения ЦС измельчались, при этом образовывались радиоактивные отходы 3-й группы.	количества радиоактивных отходов 3-й группы было предложено выполнять загрузку в контейнеры CONSTOR RBMK-1500M2 ПТ с неизвлеченными ЦС.	контейнеры CONSTOR RBMK-1500M2 OVIPS-1666-601, Bln-214(3.268) от 2017-03-22	2018-07-01 Заключительный отчет OVIPS-1645-203 от 2018-03-06 Bln-166(3.268)	
28.	ИВС, сервера INPP	Согласно «Программе сбережения энергоресурсов ИАЭС в 2014 году», DVSed-0910-3V5, EPg-29(3.254) от 2014-02-28, планировалось обеспечить автоматизированный прием показаний приборов учета тепла зданий промплощадки и стройдвора в систему EMCOS.	Было решено вернуться к первоначальному варианту реализации подсистемы сбора на базе ИВС ТИТАН 2-го блока, с созданием базовой специализированной подсистемы сбора данных от приборов учета тепла, с обеспечением возможности получения данных с выбранных приборов учета тепла в станционную сеть	MOD-14-00-1335 Автоматизация передачи данных из тепловых пунктов зданий ИАЭС в ИВС OVIPS-1666-343, Bln-228(3.268) от 2014-04-23	OVIPS-1632-171, Bln-396(3.268) от 2014-08-27, срок внедрения 2015-06-30 Заключительный отчет OVIPS-1645-205 от 2017-07-17 Bln-403(3.268)	3
29.	Система обращения с ЗК Контейнер CONSTOR RBMK-1500M2	Для уменьшения общего количества контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2, необходимых для перевозки и хранения ОЯТ на ПХОЯТ, и количества транспортно-технологических операций было предложено разрешить загрузку контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2 ОЯТ произвольного (2,0%, 2,4%, 2,6% или 2,8%) обогащения в	Модификация обеспечила выполнение обоснования возможности устанавливать в контейнеры CONSTOR RBMK1500/M2, загружаемые ОЯТ, по 182 ПТ произвольного (2,0%, 2,4%, 2,6% или 2,8%) обогащения.	MOD-17-00-1492 Изменение схем загрузки контейнеров CONSTOR RBMK-1500M2 OVIPS-1666-616, Bln-312(3.268) от 2017-05-10	OVIPS-1632-329, Bln-214(3.268) от 2018-03-28, срок внедрения 2018-06-30 Заключительный отчет OVIPS-1645-217 от 2018-10-18 Bln-546(3.268)	2

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		количестве 182 ПТ на контейнер.				
30.	Аварийное электроснабжение	В соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС № U2DP0, ENTdok-2272-1B1, после окончательного останова энергоблока №2 и «Графиком изоляции и подготовки к демонтажу систем и оборудования снятия на 3-летний период (с 2018 г. по 2020 г.», код Gf-1714(15.80.1) от 2017-12-28, вывести из эксплуатации, выполнить изоляцию и демонтаж электрооборудования ДГ-10, 11, 12; зд. 111, боксов 10, 11, 12.	Выполнить вывод из эксплуатации и изоляцию ДГ-10(2QX), ДГ-11(2QY), ДГ-12(2QZ); трансформаторов 2BQ04, 2BQ05, 2BQ06; секций 6 кВ 2BXQ, 2BYQ, 2BZQ; секций 0,4 кВ 2CQ04, 2CQ05, 2CQ06 Зд.111, боксов 10, 11, 12, руководствуясь ремонтной документацией, рабочими процедурами. Выполнить демонтаж трансформаторов 2BQ04, 2BQ05, 2BQ06; секций 6 кВ 2BXQ, 2BYQ, 2BZQ; секций 0,4 кВ 2CQ04, 2CQ05, 2CQ06 Зд.111, боксов 10, 11, 12, руководствуясь ремонтной документацией, рабочими процедурами.	MOD-18-00-1515 Вывод из эксплуатации, изоляция и демонтаж электрооборудования ДГ-10, 11, 12; зд. 111, боксов 10, 11, 12 OVIPS-1666-651 Bln-19(3.268) от 2018-01-11	OVIPS-1632-349, Bln-399(3.268) от 2018-07-12, срок внедрения 2020-06-30 Заключительный отчет TPS -1645-13 от 2019-09-27 Bln-604 (3.268)	3
31.	СТВ 2-го энергоблока Оборудование и трубопроводы СТВ здания 101/2 блоков А2, Б2, Д2, Г2.	В соответствии с Проектом снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669, Отчетом по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, ArchPD-2245-74661, часть оборудования и трубопроводов СТВ	Изолировать магистральные трубопроводы 2VF01 Ø1420x14, 2VF22 Ø1620x14, 2VF24 Ø1420x14, 2VF03 Ø1020x10, 2VF23 Ø1020x10, 2VF04 Ø1420x14 с примыкающими трубопроводами и арматурой. Водоснабжение всех остающихся	MOD-18-02-1517 Модификация и изоляция оборудования и трубопроводов системы технического водоснабжения	OVIPS-1632-354, Bln-415(3.268) от 2018-07-25, срок внедрения 2019-03-08 Заключительный отчет OVIPS -	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		2-го энергоблока, расположенных в помещениях 003-Д2 и на отметке -6,40 блока Г2 в осях 48÷51, могут быть выведены из эксплуатации и изолированы для последующего демонтажа.	в эксплуатации потребителей СТВ 1-го, 2-го блоков и промплощадки ИАЭС будет осуществляться через магистральные трубопроводы СТВ 2VF21 Ø1620х14 и 2VF02 Ø1420х14 и трубопроводы подачи и отвода СТВ со 2-го энергоблока на первый.	2-го энергоблока OVIPS-1666-658, Bln-52(3.268) от 2018-01-24	1645-241 от 2019-04-02 Bln-184 (3.268)	
32.	Обращения с защитными контейнерами – защитное кольцо1PW50U12	Защитное кольцо (далее – ЗК) состоит из двух отделяемых друг от друга частей (верхней и нижней) и используется при обращении с контейнерами типа CONSTOR RBMK-1500/M2 на энергоблоках ИАЭС. 2018-12-03 в результате заклинивания ЗК 1PW50U12 при извлечении его из контейнера произошло повреждение нижней части ЗК (было выявлено повреждение одного из 3 направляющих отверстий). В соответствии с Решением Spr-292(3.263) от 2018-12-06 был выполнен ремонт поврежденного направляющего отверстия. Однако, данный ремонт не позволил восстановить работоспособность	Обеспечение работоспособности ЗК 1PW50U12	MOD-18-12-1662 Модификация нижней части защитного кольца для контейнеров CONSTOR RBMK-1500/M2. OVIPS-1666-753, Bln-667(3.268) от 2018-12-19	OVIPS-1632-397, Bln-36(3.268) от 2019-01-18, срок внедрения 2019-02-28 Заключительный отчет OVIPS-1645-240 от 2019-02-18 Bln-92(3.268)	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		нижней части ЗК, так как дополнительно была обнаружена деформация его фланца, которая привела к смещению координат направляющих отверстий. Вследствие этого нижнюю часть ЗК не удалось установить на направляющих штырях контейнера. Возможности в условиях ИАЭС выполнить ремонт нижней части ЗК с полным восстановлением проектных размеров нет.				
33.	Блок Г-2, Турбоустановки № 3,4	Выполнить демонтаж, дезактивацию, измельчение и вывоз за пределы блока Г-2 изолируемого оборудования турбинного зала 2-го блока.	Подготовить технологический проект, ОВОС, ОАБ. Согласовать с VATESI и получить разрешение на выполнение работ по демонтажу и начальной обработки отходов. Выполнить изоляцию оборудования и демонтаж.	MOD-11-02-1171, Демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала 2-го блока ИАЭС	OVIPS-1632-30, Bln-93(3.67.31) от 2012-04-18, срок внедрения 2018-07-31, продлено до 2021-12-22	3
34.	Технологическое оборудование и трубопроводы блока Д2	В соответствии с Проектом снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669, Отчетом по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, ArchPD-2245-74661, основную часть технологического оборудования и трубопроводов 2-го энергоблока,	Демонтировать основную, ненужную далее часть технологического оборудования и трубопроводов блока Д2, расположенных в помещениях 003, 412, 415, 503, 503А, 504, 506, 507, 512, 514, 519, 521, 528, 529, 701, 711, 719, 729, 730, 737, 738, 748, 753, 805, 908, 910 бл. Д2 на	MOD-15-02-1401 Разработка проекта на демонтаж и дезактивацию оборудования блока Д-2	OVIPS-1632-239, Bln-41(3.268) от 2016-01-07, срок внедрения 2023-12-30	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		расположенных в помещениях бл.Д2 на отметках -7,20, +14,70, +19,20, +27,60, +32,40, +36,00 могут быть выведены из эксплуатации, изолированы и демонтированы: • трубопроводы острого пара (RA); • быстродействующая редуцирующая установка со сбросом пара в конденсаторы (БРУ-К) (RC); • отборы пара высокого давления турбины (RD); • питательная вода (RL); • трубопроводы подачи чистой малосолевой воды в машзал (RG); • основной конденсат (RM); • деаэраторы, паровой коллектор собственных нужд турбины, выхлопы с ПК, паропровод от постороннего источника (RP); • сдувка из оборудования ПДУ и машзала (RR); • дренажная система трубопроводов, • конденсат УЧП, трубопровод трапных вод, трубопровод спецканализации (RT); • система подачи пара на уплотнения и эжекторы, система условно чистого пара собственных нужд (SG); • трубопроводы выпара деаэраторов	отметках -7,20, +14,70, +19,20, +27,60, +32,40, +36,00			

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
		(SD); • дренажная система турбины, трубопровод с КС СПП в ДЭ (SH); • замасленный конденсат (SJ); • опорожнение деаэраторов (SK); • перелив деаэраторов (SL); • УСГС, УПАК (TS); • вспомогательные системы ГЦН (маслопроводы на ГЦН 2 блока в пом.003) (TJ); • система дезактивации оборудования (TU); • система продувки датчиков КИП (UD); • система технического водоснабжения (VG); • система технического водоснабжения реакторного отделения (VF); • дренажные насосные (VM); • система подачи тех. воды к системе вентиляции нижнего бака СУЗ (WK); • вспомогательные металлоконст-рукции; • силовые распределительные сборки и секции собственных нужд бесперебойного питания напряжением до 1000В (шкафы сборки РТЗО (EJ, EG, EP).				
35.	Оборудование	В соответствии с Графиком	Разработать документацию,	MOD-18-02-1549	Bln-167(3.268),	3

№ п/п	Система, узел	Технические проблемы, идеи, предложения	Возможное решение	Номер, название модификации, код технического вопроса, дата утверждения	Код заключительного отчета, технического решения, дата утверждения, дата внедрения	Категория мод.
	блоков A2 и B2	Мегапроекта снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, DVSed-0115-3V4, выведенное из эксплуатации оборудование блоков A2 и B2 здания 101/2 подлежит демонтажу, а образовавшиеся отходы должны быть подвергнуты обработке и упорядочены в соответствии с действующими нормами.	необходимую для демонтажа и дезактивации оборудования блоков A2 и B2. В соответствии с разработанной документацией выполнить комплекс мероприятий по демонтажу оборудования блоков A2 и B2 здания 101/2 и начальной обработке образовавшихся отходов.	Демонтаж и дезактивация оборудования блоков A2 и B2, Bln-481(3.268) от 2018-09-13	утверждено 2019-03-28, срок внедрения 2035-08-21	

2.4. Хранилище битумированных ЖРО

В подразделе представлена краткая информация о хранилище битумированных ЖРО (зд. 158). Эксплуатация хранилища осуществляется в соответствии с лицензией № 2/2004 на эксплуатацию второго энергоблока ИАЭС [2.10.13].

Информация о хранилище представлена в Отчете по периодической оценке безопасности хранилища битумного компаунда, здание 158, At-149(3.266) [2.10.42], согласованном VATESI 2013-01-02. В настоящее время завершается подготовка Отчета по анализу безопасности хранилища битумированных отходов (зд. 158), дополняемого по замечаниям VATESI.

Очередной отчет по периодической оценки безопасности должен быть подготовлен и представлен VATESI для согласования в 2023 году, однако после согласования обновленного Отчета по анализу безопасности хранилища эта дата будет изменена в соответствии с требованиями пункта 7^1 статьи 32 Закона Литовской Республики о ядерной безопасности.

2.4.1. Общая информация

Здание 158, хранилище битумных радиоактивных отходов (битумного компаунда), находится в северо-западной части промышленной площадки ИАЭС, 200 м на запад от 1-го блока и около 600 м от южного побережья озера Друкшяй. Хранилище предназначено для приема и хранения битумного компаунда, полученного при переработке кубового остатка ЖРО на установках битумирования, расположенных в здании 150.

Расположение хранилища битумного компаунда на промплощадке ИАЭС представлено Рис. 2.4-1.

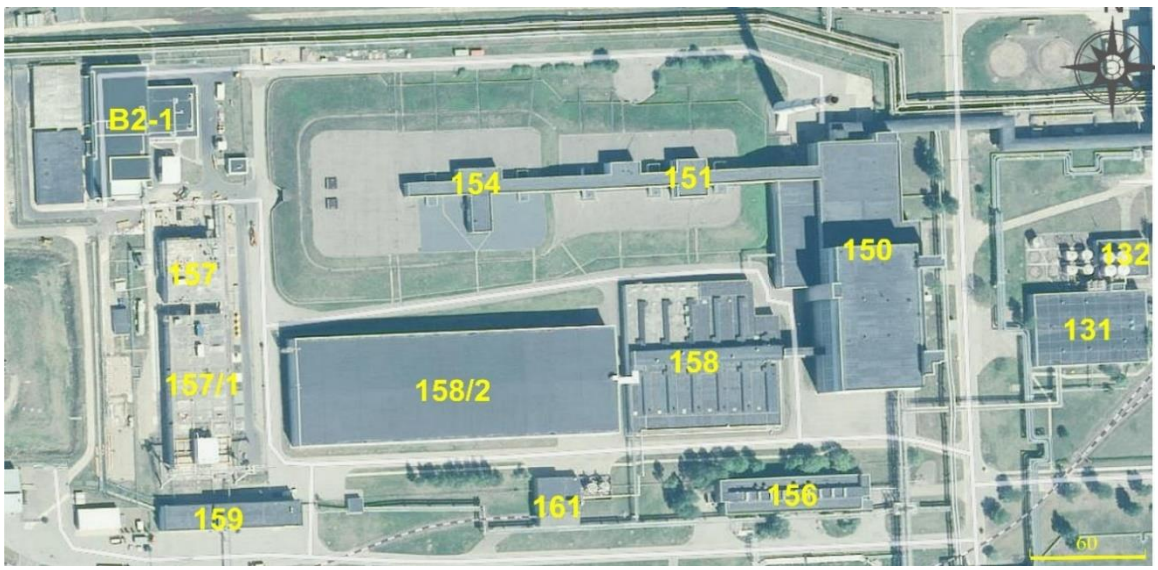


Рис. 2.4-1. Расположение здания 158 на промплощадке ИАЭС

зд. 131 ir 132 – здания химводоочистки; зд. 150 – корпус переработки и цементирования/битумирования жидких РАО; зд. 151 – емкости накопления трапных вод; соор. 154 – емкости сбора дренажных стоков; зд. 156 – спецпрачечная; зд. 157, 157/1 – хранилища твердых радиоактивных отходов; B2-1 –КИТО (B2-1); зд. 158 – хранилище битумированных отходов; зд. 158/2 – хранилище цементированных радиоактивных отходов; зд. 159 – здание для дезактивации спецавтомашин; зд. 161 – склад битума

Хранилище битумного компаунда относится к наземному типу и представляет собой сборную монолитную железобетонную конструкцию, соединенную пешеходными и технологическими галереями с восточной стороны со зданием 150 и с западной стороны со зданием 158/2. Здание 158 внутренними перегородками разделено на 12 отсеков, из которых 11 отсеков имеют объем 2500 м^3, а отсек 12 – 1000 м^3. Общий внутренний (геометрический) объем всех 12 отсеков составляет 28500 м^3, рабочий объем всех 12 отсеков составляет 22800 м^3 (80 % геометрического объема).

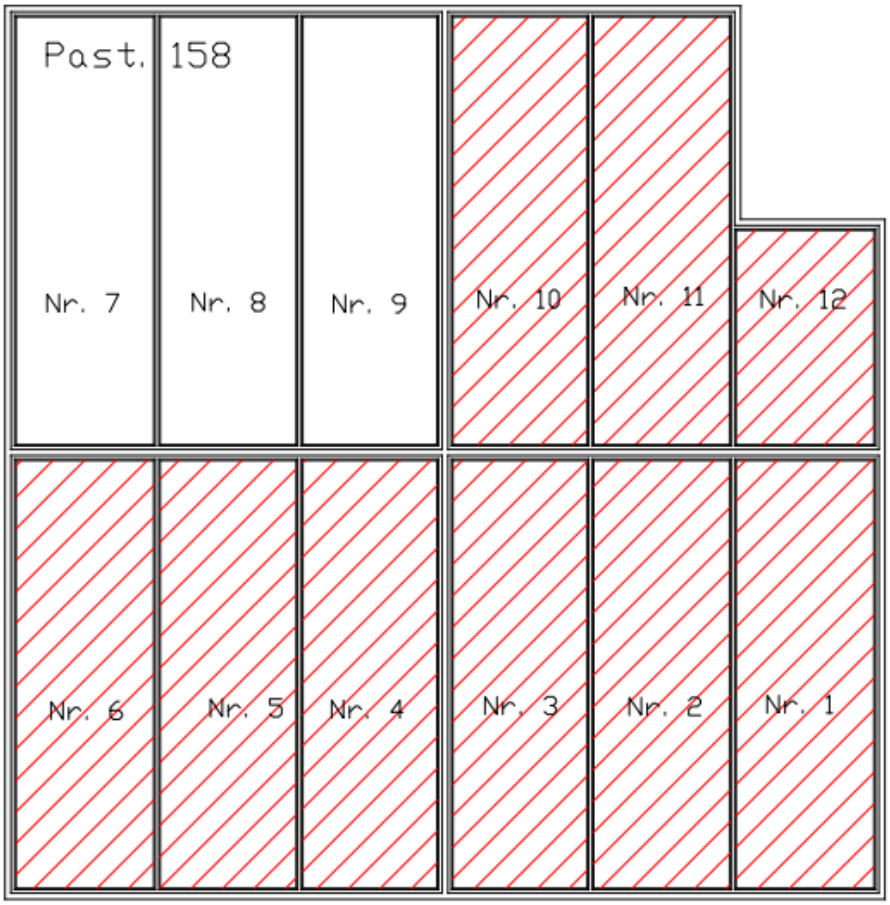


Рис. 2.4-2. Размещение битумированных РАО в секциях здания 158

(заполненные секции выделены цветом)

За весь период эксплуатации Игналинской АЭС до 2015 года, когда процесс битумирования был остановлен, образовалось 14 422 м^3 битумированных отходов.

Последний раз установка битумирования кубового остатка была включена в июне 2015 года. В декабре 2018 года подготовлен Акт по обоснованию отказа от процесса битумирования кубового остатка на ИАЭС, VAK-6441(17.98) [2.10.43].

Суммарная накопленная в хранилище активность битумного компаунда составляет 2.2 x 10^{14} Бк.

В Отчете [2.10.44] выполнена оценка активности гамма-излучающих нуклидов по каждому из заполненных каньонов здания 158 и проведен сравнительный анализ результатов измерений концентрации радионуклидов ^{60}Co и ^{137}Cs, представленных в разные годы различными институциями

Информация о количестве полученного в переработку и переработанного кубового остатка в период с 1984 года по 2018 год представлена на Рис. 2.4-3.

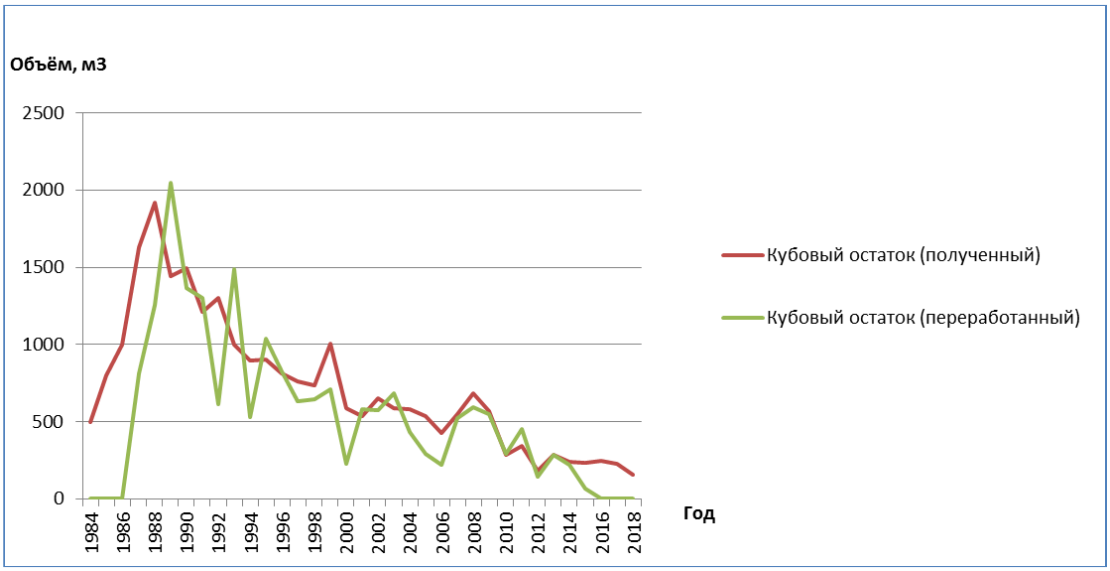


Рис. 2.4-3. Количество кубового остатка за период 1984–2018 г.

Хранение накопленного радиоактивного битумного компаунда, полученного от переработки жидких радиоактивных отходов, выполняется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации хранилища битумного компаунда, DVSed-0912-205 [2.10.45].

Информация о процессе битумирования, о битумированных отходах, о стратегии и планах ИАЭС по обращению с ними также представлена в документах, согласованных с VATESI, как Окончательный план снятия с эксплуатации Игналинской АЭС [2.10.2], Отчет по безопасности за 2019 год [2.10.46], Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких РАО, здание 150 [2.10.47], Отчет об анализе пожарной опасности хранилища битумированных отходов ИАЭС [2.10.48], Отчет об анализе последствий возможных ядерных и радиологических аварий на объектах ядерной энергетики ИАЭС [2.10.49].Согласно требованиям BSR-3.1.2-2017 [2.10.35], битумный компаунд, хранящийся в отсеках здания 158, относится к твердым радиоактивным отходам класса B и C (короткоживущие, низкоактивные или среднеактивные).

Существующий проектный способ хранения битумного компаунда (битумированые РАО загружаются и хранятся в отсеках неупакованными) соответствует предусмотренному проектом, однако не соответствует современным требованиям ядерной безопасности [2.10.35], предъявляемым к обращению с РАО до их захоронения [2.10.35]. Поэтому ИАЭС необходимо решить вопрос безопасного окончательного упорядочения битумированных ЖРО. Извлечение битумированных РАО из зд. 158 и перемещение в могильник будет масштабной задачей, для этого необходимо разработать соответствующую технологию извлечения и обработки отходов, разработать и сертифицировать упаковку, найти пригодную для захоронения площадку, выполнить проектирование и строительство могильника, выполнить транспортировку и перезахоронение отходов. Это может оказаться задачей, не соответствующей принципу ALARA и потребовать очень больших

финансовых ресурсов, которые не предусмотрены в программе снятия с эксплуатации ИАЭС.

Альтернативный способ – преобразовать временное хранилище битумированных отходов, зд. 158, в могильник. Такое решение, вероятно, потребует гораздо меньше финансовых ресурсов и представляется менее рискованным, поэтому Игналинской АЭС принято решение подготовить техническую документацию, которая могла бы продемонстрировать, может ли такое преобразование быть выполнено безопасно. С целью решения этой задачи на ИАЭС выполняется проект B20. Выполнение этой работы включено в государственную Программу развития деятельности по обращению с радиоактивными отходами [2.10.50].

Если выяснится, что преобразование хранилища в могильник по объективным причинам невозможно, необходимо будет искать другой способ упорядочения этих отходов в долгосрочной перспективе.

Хранилище битумированных РАО не относится к объектам, которые будут включены в лицензию на снятие с эксплуатации. Оно остается в эксплуатации до тех пор, пока не будут приняты решения об упорядочении (захоронении) отходов. Решение о сроке эксплуатации здания 158 будет приниматься с учетом долгосрочного обоснования безопасности могильника битумированных отходов в рамках проекта B20.

2.5. Комплекс переработки ЖРО (зд. 150, 151/154, 158/2)

Цель настоящего подраздела – представить изменение состояния комплекса цементированных жидких РАО на дату 31 декабря 2019 года по сравнению к состоянию ИАЭС, описанного в Отчете периодической оценке безопасности комплекса цементированных жидких РАО, зд. 150, 151/154, 158/2, 2018-04-10 согласованном приказом начальника VATESI № 22.3-98, At-1575(3.266) [2.10.5].

Согласно выводам указанного отчета, а также за период до 2019-12-31, пределы и условия безопасной эксплуатации установки цементирования, временного хранилища цементированных РАО, установленные проектом и нормативно-техническими документами ИАЭС, за отчетный период не нарушались. КСК, важные для безопасности, соответствуют проектным требованиям. Отклонений от режима нормальной эксплуатации за отчетный период не было.

Очередной отчет по периодической оценки безопасности должен быть подготовлен и представлен VATESI для согласования до марта 2027 года.

Согласно рекомендациям отчета, ИАЭС выполнила анализ пожарной опасности зданий и сооружений 150, 151/154, 158/2 (по результатам которого подготовлен отчет [2.10.51]), а также должна выполнить анализ остаточного ресурса КСК КПЖО. Часть этих работ включена в программу SIP-3, а выполнение других работ, в частности, оценки состояния КСК перенесены на 2021-2023 годы.

Модификации, за рассматриваемый период после утверждения Отчета At-1575(3.266) [2.10.5], не выполнялись.

Таким образом, выводы Отчета [2.10.5], применимы к настоящему документу.

2.6. Хранилища радиоактивных отходов зд. 155, 155/1, 157, 157/1

Цель настоящего подраздела – представить описание текущего состояния Хранилищ твердых радиоактивных отходов ТРО Игналинской АЭС, зд. 155, 155/1, 157, 157/1.

Хранилища ТРО, зд. 155, 155/1, 157, 157/1, предназначены для временного хранения отходов малой, средней и высокой активности (за исключением отработанного ядерного топлива) по старой классификации отходов, которые были накоплены в процессе эксплуатации ИАЭС и других промышленных, медицинских отходов Литовской Республики, в том числе и отработанных закрытых источников ионизирующего излучения (ОИИИ). Здания хранилищ вмещают в себя около 29000 м³ твердых РАО и представляют собой бетонные наземные сооружения. Более детально и подробно состояние хранилищ в период до 2010 г. описаны в Отчете анализа безопасности хранилищ твердых РАО ИАЭС (зд.155; 155/1; 157 и 157/1), ArchPD-1345-74572V1 от 2010-07-02 [2.10.52].

2.6.1. Сооружение 155

Монолитная фундаментная плита сооружения 155 была залита в 1982-1983 гг. Планировалось, что РАО малой активности будут временно храниться под открытым небом около 15 дней. Затем, после распада короткоживущих радионуклидов, предполагалась пересортировка РАО и их перемещение в соответствующие отсеки хранилища или захоронение на находящемся рядом полигоне промышленных отходов.

В ходе накопления отходов малой активности выяснилось, что их количество в 6 раз превышает прогнозируемое и в отходах находятся радионуклиды с периодом полураспада более 15 дней. В середине 1989 г. было накоплено около 1000 м³ РАО, 70% радионуклидов в которых были с периодом полураспада более 1 года. Учитывая данный факт, было обосновано решение по реконструкции открытой площадки хранения РАО в хранилище закрытого типа.

В 1989 г. был реализован проект по возведению стен и кровли здания, и открытая площадка хранения РАО трансформировалась в существующее сооружение 155. Здание использовалось как хранилище для малоактивных горючих отходов, было заполнено необработанными отходами в количестве 2400 м³, а затем, в июне 1990 г., закрыто.

Перед закрытием сгораемые отходы были поверхностно засыпаны полуметровым слоем песка, а пустые пространства поверх песка заполнены несгораемыми отходами. В этом же году на поверхность металлической кровли хранилища был уложен дополнительный асфальтный слой, защищающий хранилище от осадков. В следующем году были выполнены несущественные ремонтные работы асфальтного слоя и битумного рубероида. С 2000 г. на кровле сооружения хранилища 155 выполнялся ремонт с нанесением дополнительного слоя битумного рубероида, защищающего здание от воздействия осадков.

На Рис. 2.6-1 изображена 3D модель общего вида сооружения 155.

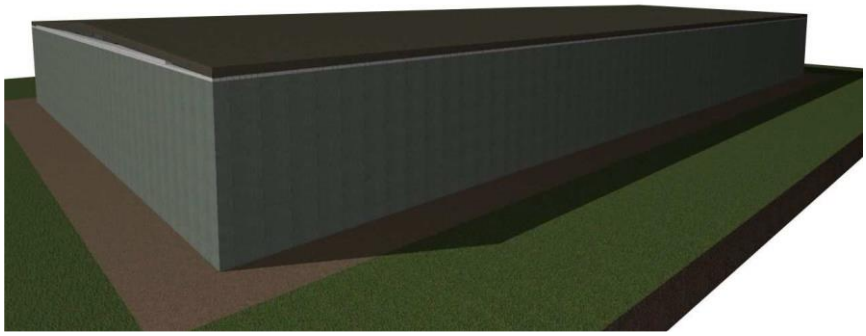


Рис. 2.6-1. Общий вид сооружения 155

В Табл. 2.6-1 представлены технические характеристики сооружения 155.

Табл. 2.6-1. Габариты 155 сооружения

Размеры	Длина, м	37,0
	Ширина, м	22,0
	Высота, м	4,45
Основание	Слой бетона М150, мм	100
	Резинобитумная гидроизоляция, мм	4
	Слой бетона М150, мм	40
	Монолитная плита из железобетона М250, мм	200
	Резинобитумная гидроизоляция, мм	4
	Слой бетона М150, мм	170-270
	Слой битума, мм	20-25
Каркас	Углеродистая сталь с профилем типа 2Т, ширина, мм	400
	Бетонные блоки SP-4, ширина, мм	400
Стены	Железобетонные панели NPSL30, толщина, мм	300
Крыша	Каркас панели, высота балки, мм	300
	Покрытие панели, толщина, мм	0,8
	Гидроизоляционный слой битума, мм	30-100

На Рис. 2.6-2 изображена схема сооружения 155.

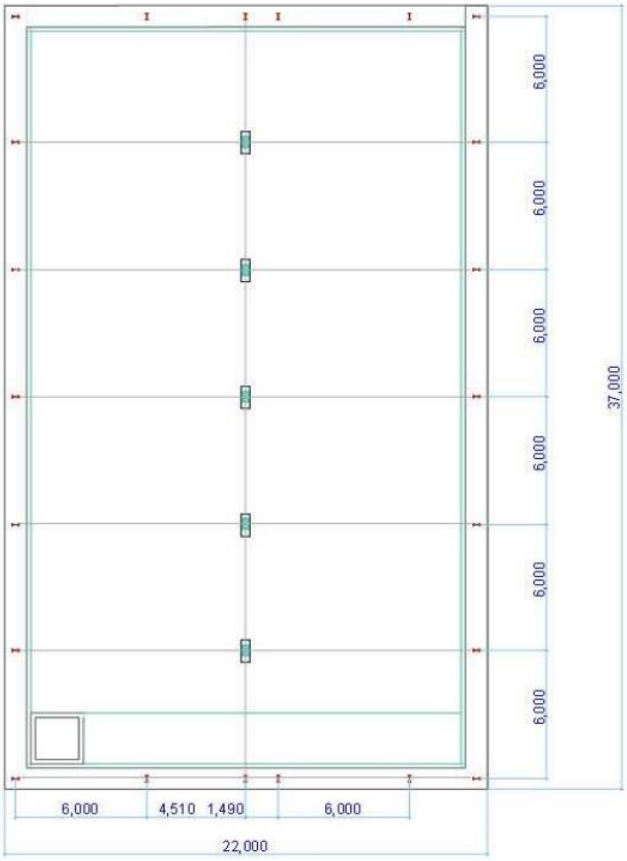


Рис. 2.6-2. Схема сооружения 155

Сооружение 155 относится к системе нормальной эксплуатации важной для безопасности. Сооружение полностью заполнено ТРО и законсервировано в 1990 году. За десятилетний период с 2010 по 2020 никаких изменений не произошло. За сооружением установлен постоянный надзор. Проводятся сезонные осмотры и геодезические измерения осадок фундаментов с составлением ежегодных отчетов по результатам измерений.

Информация по общему количеству и характеристикам отходов, находящихся в хранилище 155 на 2019-12-31 приведена в Табл. 2.6-2 ниже.

Табл. 2.6-2. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 155

Номер здания хранилища	**Номер отсека**	**Кол-во тюков**	**Заполненный объем, м³**	**Масса, т**	**Общая активность отходов**, ГБк**
155	1	0	2400	708,0	17253,2

** – Суммарная активность в отсеках оценивается с учетом массы отходов, выгруженных при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

2.6.2. Сооружение 155/1

Сооружение 155/1 было построено в начале 1990 г. Аналогично сооружению хранилища 155 оно использовалось для хранения горючих отходов малой активности. Первые два отсека объемом 2100 м³ были заполнены необработанными

отходами и закрыты в ноябре 1990 г. Третий, последний отсек, с проектным объемом 300 м³ использовался для хранения спрессованных в тюки РАО. Пресс для прессования отходов с 70 т. рабочим давлением был установлен в 1995-1996 гг. и формировал тюки с отходами объемом 0,9 м³. Отсеки сооружения 155/1 были заполнены и закрыты в конце 1999 г. В 2000 г., в ходе модификации, используя специальные стержни для крепления, смонтированные между стенами и крышей, кровля хранилища была усилена с целью улучшения ветроустойчивости хранилища. Сооружение 155/1 относится к системе нормальной эксплуатации важной для безопасности.

На Рис. 2.6-3 изображена 3D модель общего вида сооружения 155/1.

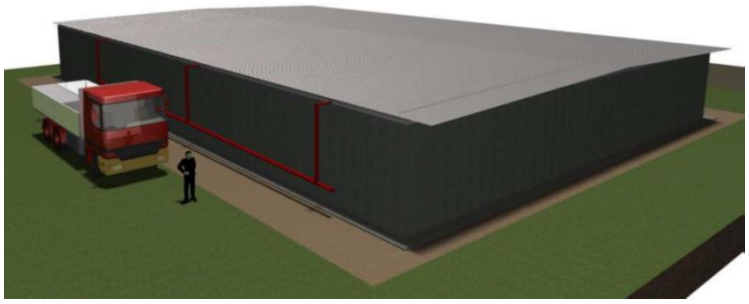


Рис. 2.6-3. Общий вид сооружения 155/1

В Табл. 2.6-3 представлены технические характеристики сооружения155/1.

Табл. 2.6-3. Общие данные о конструкции сооружения 155/1

Размеры	Длина, м	37,0
	Ширина, м	22,0
	Высота, м	4,24
Основание	Слой песка, мм	1000
	Слой бетона М300, мм	100
	Монолитная плита из железобетона М300, мм	400
	Слой бетона М300, мм	20-200
	Резинобитумная гидроизоляция, два слоя, мм	6-8
	Слой железобетона М300, мм	100
Стены	Бетонная панель NPSL30, мм	300
	Железобетон М300, мм	416
	Облицовка из углеродистой стали, толщина листа, мм	4
Перегородки	Железобетонные блоки SP-4, мм	400
Крыша	Каркас панелей, тип 2L №24, высота профиля, мм	240
	Лист покрытия панели, толщина, мм	4

Информация по общему количеству и характеристикам отходов, находящихся в хранилище 155/1 на 2019-12-31 приведена в Табл. 2.6-4 ниже.

Табл. 2.6-4. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 155/1

Номер здания хранилища	Номер отсека	Количество тюков	Заполненный объем, м^3	Масса, т	Общая активность отходов, **ГБк
155/1	1	0	1050	309,8	5781,5
	2	0	850	250	4493,1
	3	0*	0*	0*	0,0

* – отходы из отсеков, выгружены при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

** – Суммарная активность в отсеках оценивается с учетом массы отходов, выгруженных при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

2.6.3. Модификации сооружения 155/1

За период с 2010 г. по настоящее время в рамках строительства и ввода в промышленную эксплуатацию комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов, проект В2-1 (КИТО В2-1) внедрены две модификации 3 категории безопасности.

Для возможности извлечения РАО из отсека №3 соор.155/1 утверждено техническое решение «устройство проёмов во временных хранилищах твёрдых радиоактивных отходов сооружений 155 и 155/1, MOD-14-00-1336. Техническое решение предусматривает выполнение трех проемов в соор.155/1 и один проем в соор.155. В рамках начала проведения «горячих» испытаний КИТО В2-1 в 2017 году на основании технического решения выполнен проём в отсек №3 сооружения 155/1. Проём выполнен в соответствии с Проектом производства работ №20.600.00.00 разработанного на ИАЭС (DVPrk-103(19.16) от 2014-12-11)). Согласно техническому решению на работы по устройству проемов отводилось 4 рабочих дня. Фактически устройство проемов заняло два месяца, что привело к задержке своевременно начать извлечения РАО, а также увеличению трудозатрат на его выполнение. На задержку работ повлияло организация доступа строителям для прокладки полотна пилы для резки бетонных панелей, прочность самих панелей общей толщиной 720 мм, а также обращение с разрезанными кусками бетонных панелей, которые фрагментировались на месте при помощи проектной дистанционно управляемой машины ДУМ и транспортировались в модуль сортировки КИТО В2-1 для дальнейшей обработки в соответствии с технологическим процессом КИТО В2-1.

Во время проведения «горячих» испытаний в соответствии с программами EPg-77(3.255) от 2017-06-07 [2.10.54] и EPg-133(3.255) от 2017-11-20 [2.10.55] КИТО В2-1 извлечены все РАО из отсека №3 сооружения 155/1 общим объемом 300 м^3. В отсеке хранились спрессованные в тюки горючие РАО. После их извлечения тюки расформировывались, сортировались и формировались заново в спрессованные упаковки (тюки) с РАО в соответствии с новыми требованиями и методикой характеризации горючих и негорючих РАО. Далее вновь сформированные тюки помещались в 20-ти футовые полуконтейнеры ISO, которые направлялись в буферное хранилище В19-1 на временное хранение. На основании завершения проведения «горячих» испытаний и согласований с VATESI отчетов по результатам испытаний получена лицензия на промышленную эксплуатацию КИТО В2-1 NR.16.1-96 от 2019-04-30.

Во избежание повторных задержек по времени и трудозатратам с началом промышленной эксплуатации КИТО В2-1 для возможности извлечения РАО из отсека №2 соор.155/1 подготовлено техническое решение «выполнение проёмов в перегородках сооружения 155/1, MOD-18-00-1535 от 2018-10-03. В техническом решение обоснована возможность вместо оборудования проемов в несущих стенах, выполнить проемы в перегородках внутри соор.155/1 между отсеками 3-2 и 2-1, которые не являются несущими стенами. Но техническое решение MOD-18-00-1535 не отменяет техническое решение MOD-14-00-1336, а частично изменяет способ выполнения работ.

В соответствии с техническим решением MOD-18-00-1535 для доступа в отсек №2 и последующего извлечения РАО, при помощи ДУМ выполнен проем между отсеками 3-2. Данное техническое решение показало свою пригодность. Временные и трудовые затраты по выполнению работ были минимальны и выполнялись силами персонала ОУТРО без привлечения персонала других подразделений ИАЭС. Куски бетона перегородки, при помощи ДУМ фрагментировались на мелкие фракции. После чего сортировались на УНРО и ТРО для уменьшения объема РАО. ТРО превышающие допустимые значения для УНРО обрабатывались в соответствии с технологическим процессом КИТО В2-1. Фракции бетона, соответствующие уровням УНРО, затаривались в контейнеры и транспортировались на освобождение от дальнейшего контроля на установку в зд.159б. На Рис. 2.6-4 изображен схематический чертеж сооружения 155/1, стрелками указаны места выполнения проема в несущей стене и в перегородке.

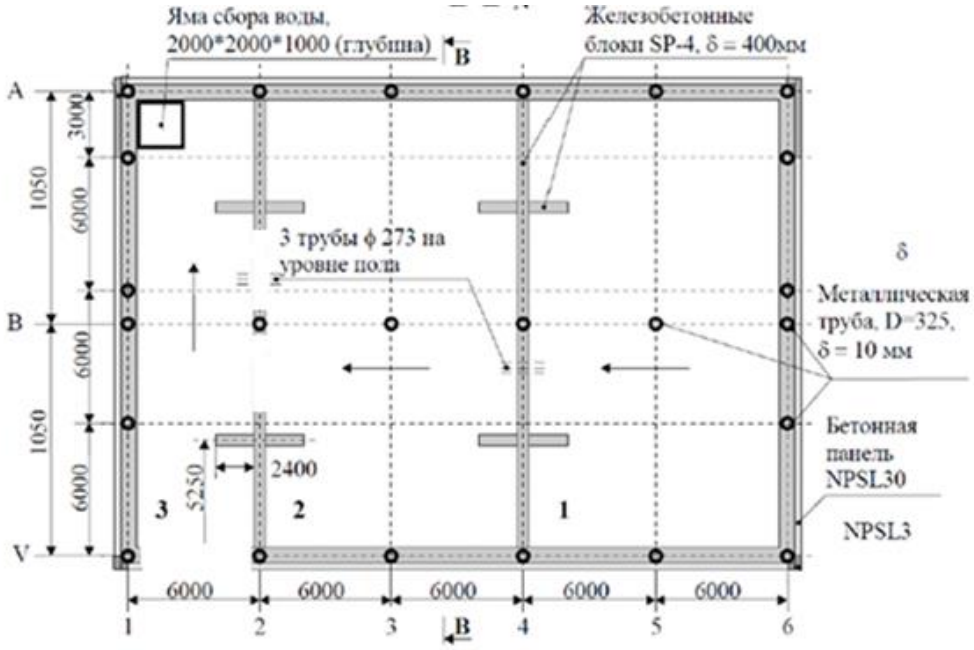


Рис. 2.6-4. Схематический чертеж сооружения 155/1 места выполнения проема в несущей стене и перегородке

После выполнения проема в перегородке подготовлен промежуточный отчет по модификации МОД-18-00-1535, Bln-681 от 2019-10-15. Составлен акт о выполнении проема VAk-3174(17.98) от 2019-07-30 размерами 5500х3000 мм.

В настоящее время в рамках промышленной эксплуатации КИТО В2-1 ведутся работы по извлечению РАО из отсека №2 соор.155/1. До конца 2019 года из соор.155/1 извлечено порядка 1500 м^3 РАО. Работы на данный момент времени продолжаются.

2.6.3.1. Геодезические измерения осадок сооружений 155 и 155/1

Подробная информация по геодезическим измерениям осадок сооружений 155 и 155/1 указана в Схеме суммарных и относительных осадок сооружений 155 и 155/1 за период с 1992 по сентябрь 2020 года, Sch-378(3.286) от 2020-09-17 [2.10.56].

Анализ полученных результатов измерений показывает, что максимальная суммарная осадка за весь период наблюдений составила 28,56 мм (марка М8 на ссоружении 155), что не превышает принятой для сооружений 155 и 155/1 максимальной допустимой осадки 40 мм.

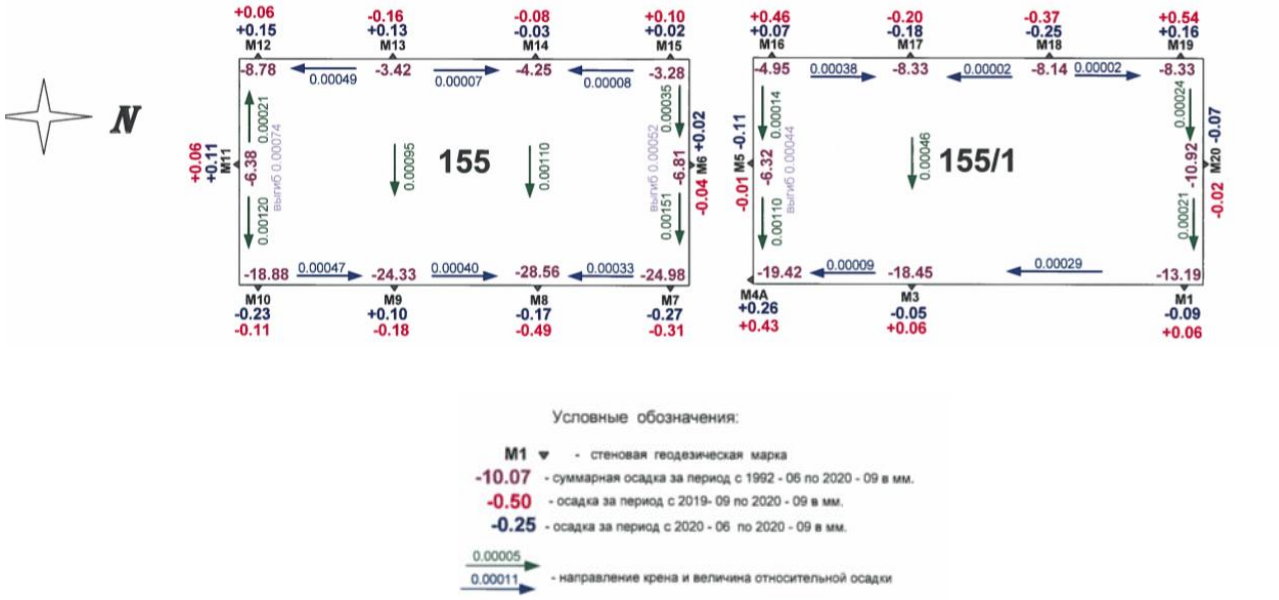


Рис. 2.6-5. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 155 и 155/1 за период с 1992 по сентябрь 2020 года.

2.6.4. Сооружение 157

Здание 157 является сборно-монолитным железобетонным наземным сооружением. Здание разделено на 15 отсеков для отходов 1, 2 и 3 групп по старой классификации.

Здание состоит из внешних стен и внутренних перегородок. Внешние стены (несущая конструкция) выполнены из М200 железобетонных панелей, преимущественно типа SP-1, ширина – 1180 мм, толщина – 300 мм, высота – 8950 мм. Применялись также другие типы панелей, а именно SP-1, SP-1-1, SP-1-3 и др. Они отличаются только шириной. Зазоры между панелями заполнены смесью бетона с песком.

На Рис. 2.6-6 изображена 3D модель общего вида сооружения 157 с отсеками для отходов различного уровня активности.

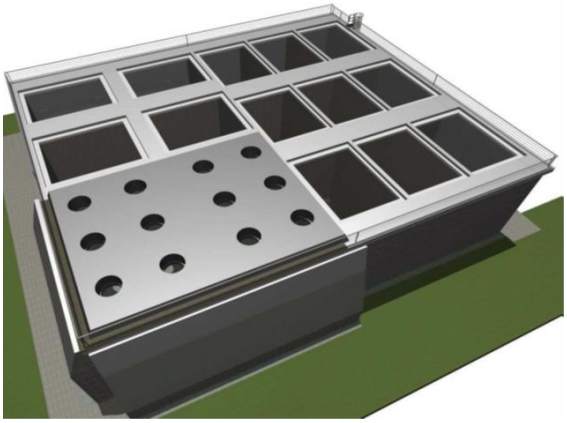


Рис. 2.6-6. Общий вид сооружения 157 с отсеками для отходов различного уровня активности

На Рис. 2.6-7 изображена схема сооружения 157 с номерами отсеков.

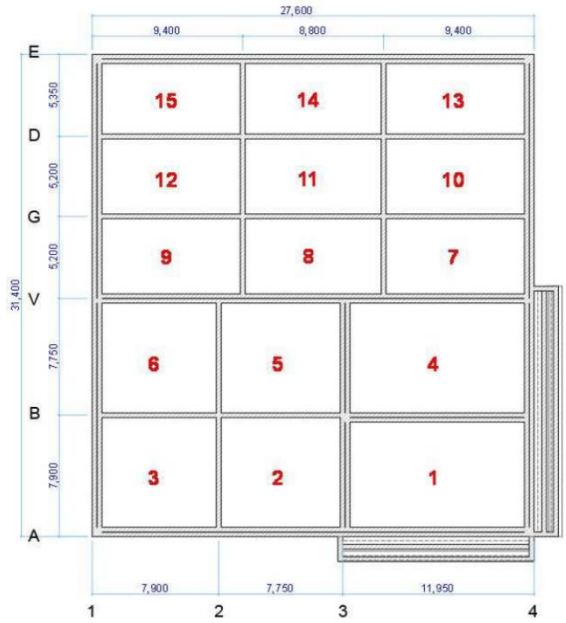


Рис. 2.6-7. Схема сооружения 157.
(Красным цветом отмечены номера отсеков)

В Табл. 2.6-5 представлены общие данные о конструкции сооружения 157.

Табл. 2.6-5. Общие данные о конструкции сооружения 157

Размеры	Длина, м	32,4
	Ширина, м	28,6
	Высота (без учета битума и с учетом люков отсеков ВАО), м	9,70-10,70
Фундамент	Слой бетона М100, мм	150
	Резинобитумная гидроизоляция, три слоя, мм	~5-10
	Слой бетона (с песком) М100, мм	30

	Монолитная плита из железобетона М200, мм	800

Информация по общему количеству и характеристикам отходов, находящихся в хранилище 157 на 2019-12-31 приведена в Табл. 2.6-8 ниже.

Табл. 2.6-6. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 157

Номер здания хранилища	**Номер отсека**	**Количество тюков**	**Заполненный объем, м^3**	**Масса, т**	**Общая активность отходов**, ГБк**
157	1	0	264	302,0	1513866,5
	2	0	480	220,0	6793,9
	3	0	470	260,0	2007,5
	4	0	648	666,5	6348005,9
	5	0	480	240,0	7085,0
	6	0	470	258,5	1966,5
	7	0	390	98,0	5979,0
	8	0	390	99,5	5811,7
	9	0	390	117,0	1668,9
	10	0	390	97,5	5921,8
	11	0	390	117,2	1713,8
	12	0	390	117,5	1709,8
	13	0	390	117,3	1732,9
	14	0	390	118,0	1728,5
	15	0	390	119,5	1684,8

** – Суммарная активность в отсеках оценивается с учетом массы отходов, выгруженных при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

2.6.4.1. Модификации сооружения 157

В рамках внедрения модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (проект В2-2), MOD-09-01-992» составной части нового Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов, проект В2-2, на отсек №4 соор. 157 установлен модуль извлечения 3.

Модуль извлечения 3 – это стационарная металлическая конструкция внешними размерами 12×15×7 м с технологическим оборудованием внутри, установлена на крыше сооружения 157 и предназначенная для извлечения ТРО третьей группы из отсеков №1 и №4.

Категория модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (проект В2-2), MOD-09-01-992» по влиянию на безопасность – 2.

Сооружение 157 относится к системе нормальной эксплуатации важной для безопасности.

На Рис. 2.6-8 изображен МИЗ, установленный на отсек №4 соор.157.

Рис. 2.6-8. Общий вид сооружения 157 с модулем извлечения 3

Для осуществления ввода в промышленную эксплуатацию МИЗ выполнялись «горячие» испытания Комплекса извлечения твердых отходов, проект В2-2, по программе Epg-96(3.255) от 2017-07-21 [2.10.57]. В рамках проведения «горячих» испытаний из отсека №4 извлечено и транспортировано для дальнейшей обработки в КПХТО 225 кг ТРО третьей группы. По результатам «горячих» испытаний утвержден и согласован отчет «Отчёт о проведении «горячих испытаний Комплекса по извлечению твёрдых радиоактивных отходов, проект В2-2», At-3819 (3.255) от 2019-10-28.

После проведения «горячих» испытаний (EPg-96(3.255) от 2017-07-21) был выпущен отчет по анализу ТРО третьей группы (класс D и E), накопленных в отсеках 1 и 4 соор.157, At-519(3.105) [2.10.58]. В выводах отчета представлена информация, что проектный предел по МЭД от контейнера G3 составляет 2 мЗв/ч на расстоянии 0,1 м от поверхности контейнера. При применении такого предела мощности дозы от контейнера возможно вывезти в 5-летний период, установленный проектом В2/3/4 (05IO0204000 – Новый комплекс по обращению и хранению твердых радиоактивных отходов [2.10.59]), не более 53,5 % ТРО от накопленных в отсеках 1 и 4.

На основании полученных данных в отчете рекомендовано увеличить предел по МЭД от боковой поверхности контейнеров G3 до 10 мЗв/час и предусмотреть меры безопасности в процессе обращения с контейнером G3 в МИЗ.

На основании рекомендаций отчета по анализу ТРО третьей группы было подготовлено техническое решение «Внедрение дополнительных защитных мер при обращении с контейнером G3 Comex загруженным ТРО 3-й группы», OVIPS-1632-398 (MOD-18-00-1548), Bln-452(3.268) от 2019-07-18.

По влиянию на безопасность данная модификация относится к 3-й категории, так как контейнер G3 COMEX относится к третьему классу безопасности.

Целями данной модификации являются: увеличение объёмов загрузки контейнеров G3 и САО-ДЖ и сокращение времени обращения с ТРО 3-й группы на комплексах В234, что будет достигнуто за счёт увеличения разрешенного предела мощности дозы от поверхностей контейнеров G3 и САО-ДЖ; применение дополнительных защитных мер, которые компенсируют, влияние увеличенных пределов мощности

дозы на поверхностях контейнеров G3 и САО-ДЖ и обеспечат непревышение годового предела 20 мЗв для персонала и допустимой мощности дозы на границах контролируемой зоны. Обеспечение безопасного упорядочивания всех ТРО 3-й группы (эксплуатационных, временно хранящихся в отсеках №1 и №4 сооружения 157, и отходах демонтажа) с учётом выводов и рекомендаций из Отчёта по анализу отходов 3-й группы, накопленных в 1 и 4 отсеках зд. 157, At-519(3.105) [2.10.58].

Модификация связана с внедрением мер по обеспечению радиационной безопасности;

- дополнительное экранирование контейнера (изготовлены специальные передвижные стойки со свинцовыми одеялами);
- изменение категорий помещений по требованиям радиационной безопасности;
- изменение процедур при приемке и выгрузке контейнеров с РАО;
- дополнительные ограничения для персонала при обращении с контейнерами;

Указанные меры снижают влияние ионизирующего излучения на персонал при обращении с отходами 3-й группы на КИТО В2-2 и КПХТО при извлечении, транспортировке, сортировке и хранении ТРО. Модификация соответствует принципу ALARA и не оказывает отрицательного влияния на радиационную безопасность.

Выпущено техническое распоряжение о вводе в эксплуатацию дополнительных защитных технических средств при обращении с ТРО 3-й группы на КИТО и КПХТО, ТР-12(3.176) от 2020-01-21.

В соотвествии с действующими на ИАЭС процедурами, после внедрения модификации выпущен заключительный отчет «Внедрение дополнительных защитных мер при обращении с контейнером G3 Comex, загруженным ТРО 3-й группы», Bln-136(3.268) от 2020-02-13. Технические характеристики действующего оборудования при внедрении указанной модификации, включая устойчивость к внешним воздействиям, энергоснабжение, безопасность, надежность, а также требования по сейсмостойкости, не изменились.

Модификация влияет на:

- системы и оборудование по обращению с радиоактивными отходами в МИ-3 на КИТО;
- схему внутренней транспортировки РАО КПХТО;
- методику выполнения измерений РАО на станции радиологической характеризации долгоживущих отходов MST11 КПХТО;
- объемы эксплуатационного и технического обслуживания оборудования и систем КИТО (объемы увеличиваются).

Модификация не влияет на безопасность и здоровье работников при условии соблюдении мер безопасности труда и охраны здоровья, радиационной и пожарной безопасности, в соответствии с действующими на ИАЭС процедурами безопасности. Влияние расчётных дозовых нагрузок на персонал не превышает установленные в проекте значения.

Для испытаний дополнительных защитных мер при обращении с контейнером G3, загруженным ТРО 3-й группы, была подготовлена и согласована программа

проведения «горячих» испытаний EPg-82(3.255) от 2019-08-08. В рамках программы из отсека №4 извлечено и транспортировано для дальнейшей обработки на КПХТО около 2269 кг ТРО третьей группы.

По результатам «горячих» испытаний утвержден и согласован «Отчёт по выполнению программы «горячих» испытаний в части обращения с ТРО 3-й группы на КИТО и КПХТО (проект B234), At-4485 (3.255) от 2019-12-30 [2.10.60].

2.6.5. Сооружение 157/1

Здание 157/1 является сборно-монолитным железобетонным наземным сооружением. Здание состоит из трех отдельных частей и в настоящее время разделено на 29 отсеков для хранения отходов средней и низкой активности.

На Рис. 2.6-9 изображена 3D модель сооружения 157/1.

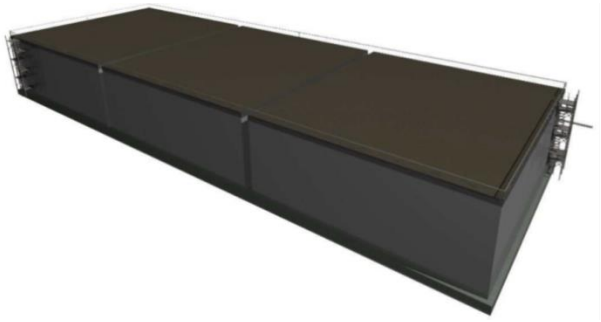


Рис. 2.6-9. Общий вид сооружения 157/1

При проектировании использовались данные, что фундамент сооружения будет размещаться на почве, состоящей из коричневого твердого и полутвердого песчаного суглинка с водянистыми слоями из песка и до 15-20 % гальки и гравия. Были взяты за основу следующие характеристики:

γ = 2250 кг/м^3 (плотность),
E = 35 МПа (модуль деформации),
φ = 22 град. (внутренний угол трения),
C = 0,05 МПа (адгезия).

Исходные данные, принятые для расчета сооружения, представлены в Табл. 2.6-7.

Табл. 2.6-7. Проектные данные здания 157/1

Параметр	Единицы	Значение
Проектная температура воздуха	°C	-27
Давление снежного покрова	кг/м^2	70
Давление ветра	кг/м^2	27
Сейсмическая нагрузка	сила баллов	5
Уровень грунтовых вод (абсолютная высота)	м	147,0
Относительная высота 0,0 соответствует абсолютной высоте над уровнем моря	м	149,5

Проектные данные о конструкции здания приведены в Табл. 2.6-8.

Табл. 2.6-8. Общие данные о конструкции сооружения 157/1

Размеры	Длина, м	82,00
	Ширина (оси A, B, V, G), м	28,60
	Высота, м	9,70
Фундамент	Слой бетона М50, мм	~30
	Слой бетона М150, мм	150
	Монолитная плита из железобетона М300, мм	800
Стены	Сооружение из железобетона М300, мм	700
Перегородки	Панели из железобетона М200 или монолитный железобетон М300, мм	300
Крыша	Плита из железобетона М300, мм	500
	Слой бетона М200, мм	~100

На Рис. 2.6-10 изображена схема сооружения 157 с номерами отсеков.

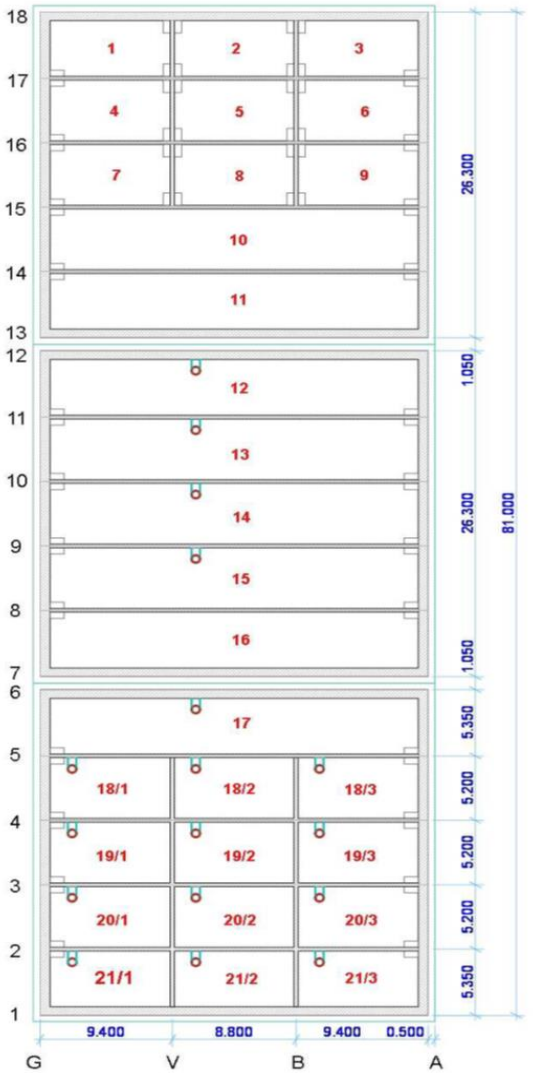


Рис. 2.6-10. Схема сооружения 157/1.
(Красным цветом отмечены номера отсеков)

Сооружение 157/1 относится к системе нормальной эксплуатации важной для безопасности.

Информация по общему количеству и характеристикам отходов, находящихся в хранилище 157/1 на 2019-12-31 приведена в Табл. 2.6-9 ниже.

Табл. 2.6-9. Количество и характеристики отходов, находящихся в хранилище 157/1

Номер здания хранилища	**Номер отсека**	**Количество тюков**	**Заполненный объем, м^3**	**Масса, т**	**Общая активность отходов**, ГБк**
157/1	1	0	380	114,0	1460,1
	2	0	380	115,5	970,1
	3	0	380	118,0	1576,9
	4	0	380	116,5	1511,3
	5	0	380	94,6	2380,3
	6	0	380	107,9	585,8
	7	0	380	124,0	816,6
	8	0	380	192,5	311,0
	9	0	380	96,4	2,8
	10	0	1160	653,5	2921,9
	11	0	1160	647,6	2952,3
	12	0	1160	803,8	21,5
	13	0	1160	836,8	28,2
	14	0	1160	842,3	194,6
	15	0	1160	782,6	691,5
	16	0	1160	672,4	1464,7
	17	0	955	494,0	2568,5
	18/1	0	390	97,0	1,0
	18/2	0	380	87,1	21792,3
	18/3	0	0*	0*	0,0
	19/1	0	390	111,7	362,2
	19/2	0	325	97,1	583,4
	19/3	0	390	102,7	38,4
	20/1	0	344*	127,4	19,4
	20/2	0	0	0,0	0,0
	20/3	0	362	73,5	56,1
	21/1	313	321	160,3	734,0

Номер здания хранилища	Номер отсека	Количество тюков	Заполненный объем, м^3	Масса, т	Общая активность отходов**, ГБк
	21/2	0	380	203,1	36,5
	21/3	0	370	230,3	69,9

* – отходы из отсеков, выгруженные при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

** – Суммарная активность в отсеках оценивается с учетом массы отходов, выгруженных при горячих испытаниях и эксплуатации КИТО В2.

2.6.5.1. Модификации сооружения 157 /1

В соовествии с Решением об «Изменении назначения отсеков сооружения 157/1» (Spr-256(3.67.19)) от 2010-09-07, отсек № 21/3, предназначенный для временного хранения горючих отходов 1-й группы, был использован для временного хранения негорючих отходов 1-й группы. Данное решение было предложено для реализации в связи с уменьшением общего свободного объема для негорючих отходов хранилища 157/1.

В рамках внедрения модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1, MOD-09-01-992 составная часть проекта В2/3/4 (05IO0204000 – Новый комплекс по обращению и хранению твердых радиоактивных отходов [2.10.59]), проект В2-2, на отсек 20/1 соор. 157/1 установлен модуль извлечения 2.

Модуль извлечения 2 представляет собой мобильную, перемещаемую по рельсам на крыше сооружений 157 и 157/1 металлическую конструкцию внешними размерами 12,5×8×7 м с технологическим оборудованием внутри, предназначенную для извлечения ТРО первой и второй группы (по старой классификации) из отсеков временных хранилищ сооружений 157 и 157/1, а также оборудованием радиационного контроля. На Рис. 2.6-11 изображен МИ2 и рельсовая система передвижения модуля установленные на отсек №20/1 соор.157/1.

Рис. 2.6-11. Общий вид сооружения 157/1 с модулем извлечения 2

Для установки рельсовой системы, позволяющей передвигаться МИ2 по крыше соор.157/1, были выполнены работы по устройству фундаментов на кровле и замене проектной разводки трубопроводов газового пожаротушения к отсекам с горючими ТРО, проходящими между рядами 1-5 и между осями А-Г.

Работы выполнены в соотвествии с Техническим решением, Мод. 10-00-1075, «Перемонтаж существующего оборудования на сооружениях 157 и 157/1», ПТОмод-1632-313. Для выполнения проекта по переносу оборудования использовался отчет DNR128205-1 B2 [2.10.61].

В ходе реализации Технического решения ПТОмод-1632-313 необходимо было выполнить следующие работы:

- выполнить проект обеспечивающий возможность подключения пяти трубопроводов подвода углекислоты к всем законсервированным отсекам поочередно гибким шлангом;
- демонтировать незадействованные трубопроводы подвода углекислоты к законсервированным отсекам;
- перенести телевизионную камеру наблюдения за сооружениями 157, 157/1 со здания 150 на сооружение 158/2;
- удалить датчики обнаружения пожара в законсервированных отсеках (датчики демонтировать непосредственно перед установкой рельс для передвижения установок МИ2 и МИ3);
- демонтировать кабели и распределительные коробки датчиков обнаружения пожара в законсервированных отсеках;
- демонтировать кабели электропитания;
- установить сьемные ограждения.

В соотвествии с заключительныи очетом по внедрению модификации (код OVIPS-1645-334 от 2018-10-19) был полностью выполнен комплекс работ по переносу трубопроводов углекислого газа системы газового пожаротушения.

Указанная модификация повлияла и изменила систему обнаружения пожара, но при этом не оказала отрицательного влияния на пожарную безопасность сооружений 157 и 157/1, т.к. полностью выполняется контроль пожаробезопасности отсека, на который устанавливается МИ2. То есть в отсеках с горючими РАО датчики обнаружения пожара демонтировались непосредственно перед установкой МИ2 на конкретный отсек. Дальнейшее обеспечение пожарной безопасности отсека осуществляется при помощи обнаружения и сигнализации пожара МИ2.

Технические характеристики модифицированной системы и оборудования не изменились, включая устойчивость к внешним воздействиям, безопасность, надежность. Маркировка оборудования выполнена.

По мере внедрения модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (проект B2-2)», код MOD-09-01-992 выпущены промежуточные отчеты по модификации, Bln-497(3.268) от 2017-09-27, Bln-279(3.268) от 2019-05-24 и Bln-690(3.268) от 2019-10-17.

В рамках проведения Программ «горячих» испытаний КИТО B2-2, Epg-96(3.255) от 2017-07-21 [2.10.57], Epg-104(3.255) от 2018-11-28 [2.10.62] из отсека 18/3 сооружения 157/1 извлечены все з ОИИИ и транспортированы на временное хранение в КПХТО. Также в рамках указанных программ из отсека №20/1 извлечены

~40 м^3 горючих ТРО 1-й группы по старой классификации. Основная часть извлеченных ТРО обработана в КИТО B2-1, малая часть ТРО не соответствующих критериям приемлемости для могильника Landfill, обработана в КПХТО.

При проведении «горячих» испытаний КИТО B2-2 были выявлены отклонения в работе технологического оборудования, требующие выполнения модификаций. Например, для решения вопроса по безопасной работе системы торможения MSL грузоподъемного мостового крана в МИ2, был подготовлен технический вопрос TPS-1666-759 от 2019-01-18: «Демонтаж системы торможения MSL мостового крана грузоподъёмностью 3,2т зав.№ B2KPA20AE301, per. №711Кх.». На основании технического вопроса подготовлено техническое решение «Демонтаж системы торможения MSL мостового крана грузоподъемностью 3,2т зав.№ B2KPA20AE301, рег.№711Кх, MOD-19-00-1666», TPS-1632-1, Bln-252(3.268) от 2019-05-08.

В техническом решении отображены технические требования к системе, оборудованию, требования к материалам, параметрам работы, требования по устойчивости к внешним воздействиям, по аттестации элементов и систем, энергоснабжению, безопасности, надежности, требования к сейсмостойкости при проведении работ по модификации – не изменяются.

По влиянию на безопасность данная модификация относится к 4-й категории, так как выполняется на системе нормальной эксплуатации, не влияющей на безопасность. Модификация не изменяет условий радиационной безопасности, не приводит к дополнительному радиационному воздействию на окружающую среду. Модификация соответствует принципам ALARA.

Внедрение данной модификации позволит уменьшить дозовые нагрузки ремонтного и эксплуатационного персонала, связанные с необходимостью выполнения работ по восстановлению системы торможения MSL при ее постоянном непреднамеренном срабатывании. Данная модификация реализована полностью. Подготовлен заключительный отчет Bln-472(3.268) от 2019-08-01.

В результате внедрения модификации технические требования к мостовому крану грузоподъемностью 3,2 т не изменились и соответствуют проектной документации. Удаление с рабочей позиции системы торможения Motosuiveur® (MSL) исключит незапланированные остановки в работе мостового крана по причине срабатывания аварийного тормоза и позволит с большей производительностью использовать рабочее время персонала КИТО.

После выполнения всех работ в рамках проведения «горячих» испытаний выпущено техническое распоряжение о внедрении модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (проект B2-2)», MOD-09-01-992, TP-59(3.176) от 2020-04-09. Модификация изменила технические характеристики и назначение временных хранилищ сооружений 157, 157/1 после установки МИ2 и МИ3 на верхнем перекрытии хранилищ. Конструкция сооружений 157 и 157/1 позволяет безопасно хранить, извлекать, сортировать и загружать РАО в транспортные контейнеры, используя дистанционно управляемое оборудование и автоматизированные системы с последующей их транспортировкой для дальнейшего обращения в КИТО B2-1 и/или КПХТО. МИ2 позволяет безопасно извлекать и загружать в контейнеры G1/G2 ТРО 1 и 2 группы из отсеков сооружений 157 и 157/1. МИ3 позволяет безопасно извлекать и загружать в контейнеры G3 ТРО 3 группы из отсеков сооружения 157. Подготовлен и согласован окончательный Отчет по

анализу безопасности (ОАБ КИТО В2-2) S/14-1816.18.18/B2-RU2/3-FSAR/R:1.

На основании технического распоряжения о внедрении модификации подготовлен и согласован с VATESI заключительный отчет по модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (Проект В2-2)», MOD-09-01-992).

Сооружение 157/1 относится к системе нормальной эксплуатации важной для безопасности.

Внедренные модификации на на соор. 157, 157/1 КИТО В2 не оказали отрицательного воздействия на радиационную, экологическую, пожарную безопасность, технику безопасности, безопасность труда и здоровья персонала. Более детально и подробно сведения о влиянии модификаций описаны в согласованных Финальных Отчетах анализа безопасности КИТО В2-1 [2.10.63] и КИТО В2-2 [2.10.64] и Финальных отчетах анализов пожарной безопасности КИТО В2-1 [2.10.65] и КИТО В2-2 [2.10.66].

2.6.5.2. Геодезические измерения осадок сооружений 157 и 157/1

Информация по геодезическим измерениям осадок сооружений 157 и 157/1 указана в Схеме суммарных и относительных осадок сооружений 157 и 157/1 за период с 2001 по сентябрь 2020 года, Sch-371(3.286).

Анализ полученных результатов измерений показывает, что максимальная осадка сооружения 157/1 за период с сентября 2016 года (до монтажа модуля МИ-2) по сентябрь 2020 года (с учетом воздействия модуля МИ-2) составила 3,81 мм (марка М6 на средней части сооружения). За последние 10 лет до монтажа модуля МИ-2 с 2006 по 2016 годы среднегодовая осадка указанной марки без учета воздействия модуля МИ-2 составляла 1,35 мм (в среднем по 0,113 мм в месяц). Соотвественно за период с сентября 2016 года по сентябрь 2020 года (за 48 месяцев) осадка марки М6 без учета воздействия модуля МИ-2 могла составлять 5,42 мм. Дополнительной осадки марки М6 от воздействия модуля МИ-2, которая не должна превышать 10% от максимального значения суммарной осадки сооружения 157/1 на момент монтажа модуля МИ-2, как указано в документе DNR 139571-0 Технического проекта №05IO0204000, на данный момент не произошло. Данная осадка в июне 2020 года составляла 3,83 мм. За последний цикл наблюдений (за 3-й квартал) прирост значения данной осадки незначительно уменьшился с 3,83 мм до 3,81 мм.

Дополнительные нагрузки от веса смонтированных в начале июня 2017 года металлоконструкций модуля МИ-3 на покрытии сооружения 157 влияния на значение осадок сооружения не оказали (максимальная осадка за период с марта 2017 года (до монтажа модуля МИ-3) по сентябрь 2020 года (с учетом воздействия модуля МИ-3) составила 0,95 мм (марка М14)).

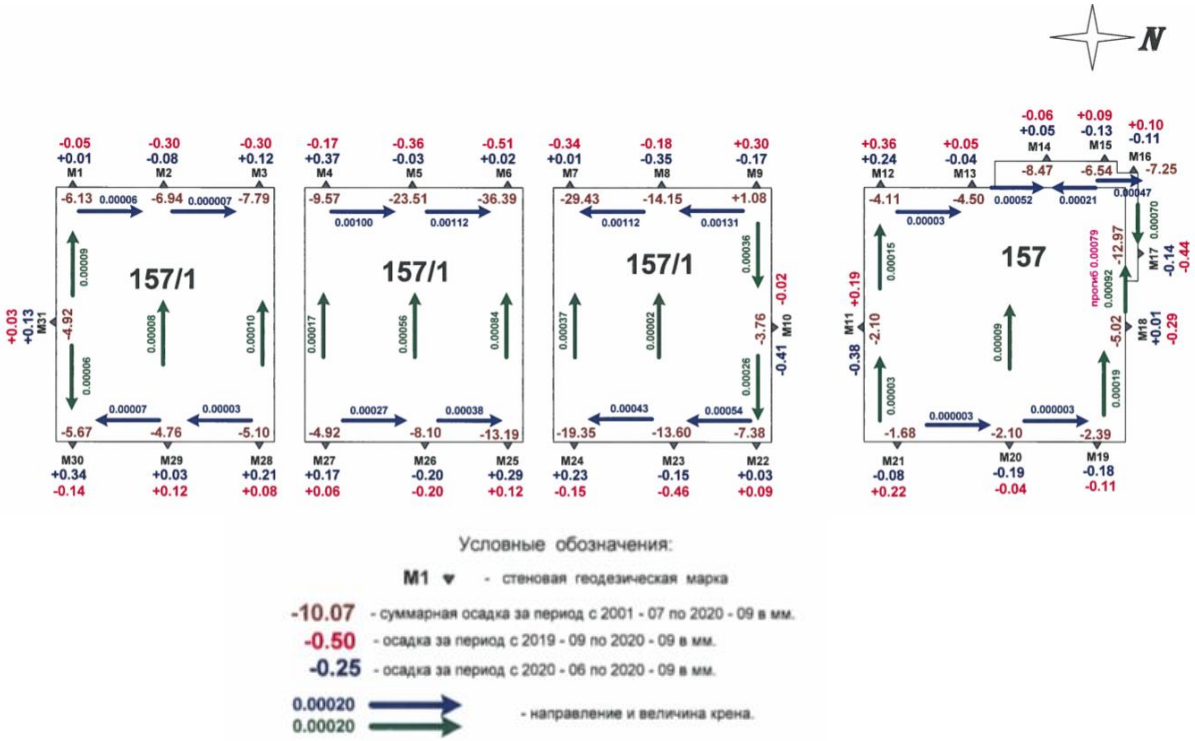


Рис. 2.6-12. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 157 и 157/1 за период с 2001 по сентябрь 2020 года

Согласно документу «Методические указания по наблюдениям за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий и сооружений и режимом грунтовых вод на тепловых и атомных электростанциях. МУ 34-70-084-84» [2.10.67] максимально допустимая суммарная осадка подобного типа сооружений составляет 80 мм. В связи с тем, что в Отчете по результатам геодезических измерений осадок сооружений 157 и 157/1 № ĮAt-196 (3.67.25) от 2011-12-12 [2.10.68] было принято учитывать половину значения максимально допустимой осадки, то она составляет 40 мм. При этом значения максимальных суммарных осадок на сооружении 157 – 12,37 мм (марка М17) и на сооружении 157/1 – 35,79 мм (марка М6) не превышают значения принятой в отчете максимальной допустимой осадки 40 мм.

2.6.6. Описание текущего состояния систем, важных для безопасности

Ниже приводится описание реального состояния систем, важных для безопасности.

Дренажная система

Дренажная система сооружений 155, 155/1, 157, 157/1 не изменилась и подробно описана в главе 5 ОАБ Хранилищ твердых радиоактивных отходов 155,155/1,157 и 157/1 [2.10.69].

Противопожарная система

Сооружение 155

Сооружение не имеет устройств пожарной сигнализации и пожаротушения. В случае пожарной тревоги персонал руководствуется Инструкцией по радиационной

безопасности при тушении пожаров в местах, где имеются радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений, DVSed-0512-12 [2.10.70]. Руководитель ОУТРО является ответственным за пожарную безопасность.

Сооружение 155/1

Сооружение не имеет автоматических устройств пожарной сигнализации и пожаротушения. Отсеки оборудованы замкнутой системой трубопроводов с пеногенераторами ОЕ-25 для тушения пожара. Имеются две независимые системы трубопроводов с задвижками и устройствами подключения для подачи пенного раствора из пожарных машин. Система спроектирована на мощность подачи пены 2*600 л/с. Конструкция системы пожаротушения представлена на Рис. 2.6-13.

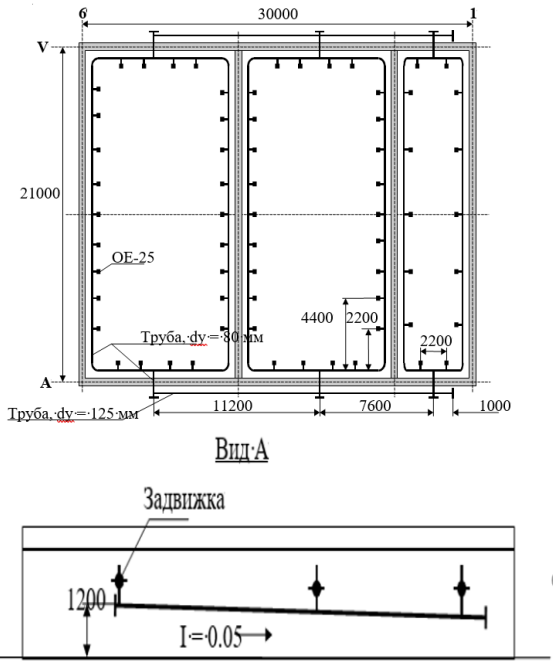


Рис. 2.6-13. Конструкция системы пожаротушения сооружения 155/1

Сооружения 157, 157/1

Для тушения пожаров в отсеках со сгораемыми отходами зданий 157 и 157/1 используется одна и та же противопожарная система. Средой для тушения является двуокись углерода. Оборудование размещено в соор. 163 и 163/1, расположенных вблизи соор. 157 и 157/1. Соор. 163/1 сооружено как пристройка соор. 163.

Противопожарная система не изменила своего состава и назначения и состоит из подсистем пожарной сигнализации и огнетушителей с двуокисью углерода. Подробно о противопожарной системе описано в Главе 5 ОАБ Хранилищ твердых радиоактивных отходов 155,155/1,157 и 157/1 [2.10.69].

Транспортная система

В соответствии с вводом в промышленную эксплуатацию КИТО В2-1 и внедрением модификации «Извлечение и предварительная сортировка ТРО из хранилищ 157 и 157/1 (проект В2-2)», MOD-09-01-992, хранилища 155, 155/1, 157, и 157/1 изменили

свое назначение в том плане, что отходы от эксплуатации ИАЭС в отсеки указанных хранилищ не загружаются, а извлекаются для дальнейшей переработки.

После ввода в промышленную эксплуатацию КИТО В2 изменилась логистическая схема перевозки отходов с РАО и теперь для перемещения отходов используются не только существующие в инфраструктуре ИАЭС дороги (Рис. 2.6-14, № 1, 2) но и построеная новая автодорога (Рис. 2.6-14, №5). Новая огражденная автодорога построена рядом с новой железной дорогой (Рис. 2.6-14, № 4) для соединения участков ИАЭС с В34 (КОХТО) и В1 (ПХОЯТ). Дороги достаточной ширины с местами стоянки для трактора/трейлера/грузовика также построены вокруг зданий хранения отходов 155 и 155/1 и рядом со зданием 157.

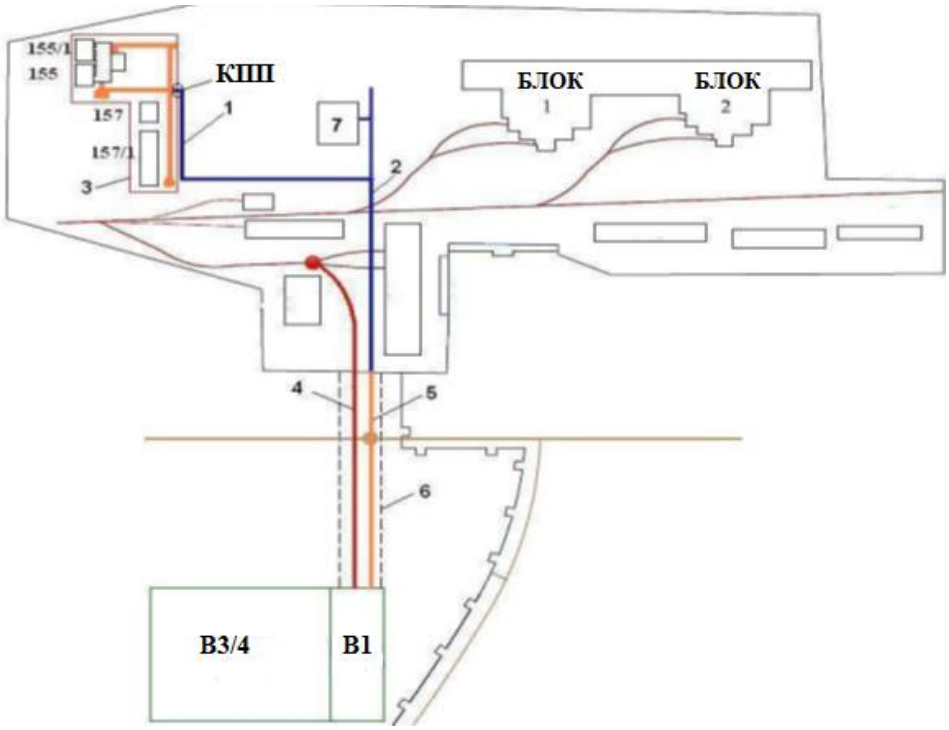


Рис. 2.6-14. Схема дорожных связей с существующей инфраструктурой ИАЭС.

1 – Подъездная дорога к МИ1/2/3; 2 – Существующая дорога; 3 – Ограждение; 4 – Железная дорога; 5 – Новая дорога; 6 – Ограждение; КПП – Основные ворота; 7 – Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов (КЖРО).

Вокруг зданий хранилищ отходов и комплекса В2-1 построен новый забор, который необходим для физической защиты КИТО В2. Въезд тракторов/трейлеров/грузовиков с отходами снятия с эксплуатации ИАЭС и вход работников в КИТО возможен через контрольно-пропускной пункт (см. Рис. 2.6-14, МА), который расположен на западе от новых зданий МИ1, МСЛ, ЗК.

Маршрут трактора с трейлером (или грузовика с отходами снятия с эксплуатации ИАЭС) на площадке В34 показан на Рис. 2.6-15. После того как трактор с трейлером (или грузовик) выезжает из КПП (на КПП проводится только проверка транспортных документов проезжающих тракторов/трейлеров (или грузовиков)), он поворачивает к зданию В3 и движется по дороге шириной в две дорожные полосы (ширина одной полосы около 3 м) приблизительно 60 м, затем поворачивает к

участку приема отходов (Рис. 2.6-15, № 4). Перед участком приема отходов есть достаточно места (~48 x 26 м), чтобы развернуть трактор с трейлером (или грузовик).

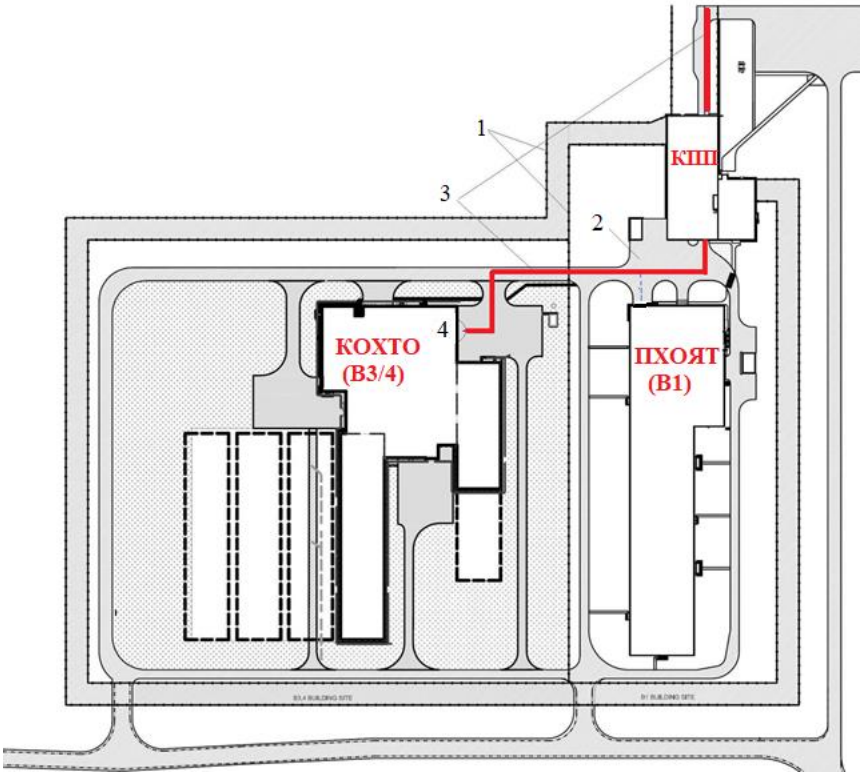


Рис. 2.6-15. Схема дорог на площадках B1 и B34.

1 – Ограждение; 2 – Дорога, 3 – Маршрут трактора с трейлером (или грузовика с отходами снятия с эксплуатации), 4 – Зона приема отходов Г1/2/3 (из данного помещения комплекса B34 в КЖРО также вывозятся и жидкие радиоактивные отходы).

Все операции по перевозки РАО проводятся в соответствии с существующими внутренними правилами, процедурами и инструкциями ИАЭС для перемещения отходов, а транспортные контейнеры обеспечивают безопасную и эффективную транспортировку отходов из КИТО и ИАЭС на КОХТО. Подробное описание процесса извлечения и транспортировки РАО изложено в ОАБ КИТО B2-2 (глава № 3.10S/14-1816.18.18/B2-RU2/3-FSAR/R:1) [2.10.64].

Общая, измененная в связи с вводом в эксплуатацию КИТО B2, схема потоков отходов на ИАЭС представлена на Рис. 2.6-16.

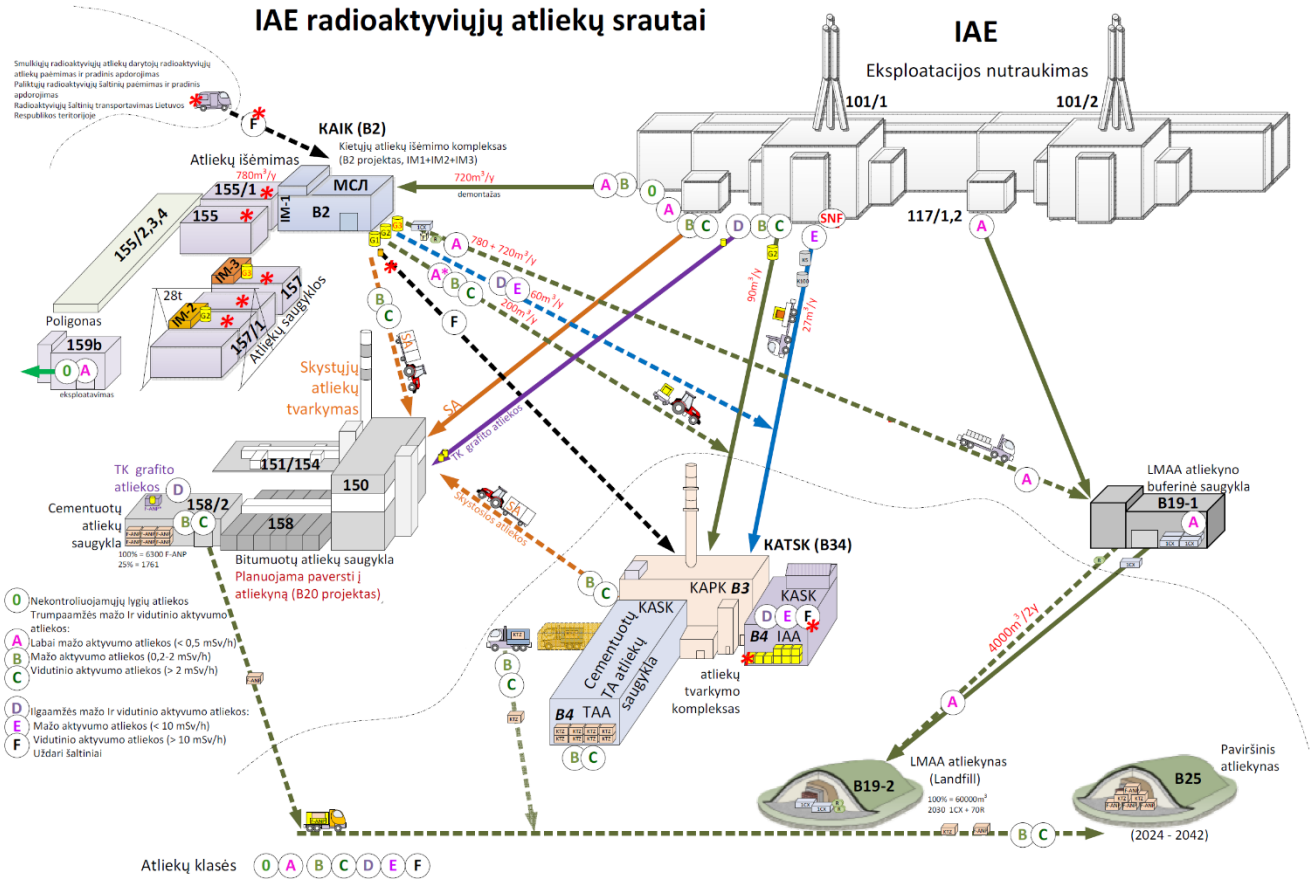


Рис. 2.6-16. Схема потоков РАО на ИАЭС.

Следует отметить, что перед монтажем МИ2 и МИ3 на кровле существующих хранилищ зд. 157 и 157/1 была выполнена независимая экспертиза несущей способности конструкций хранилищ 157 и 157/1. По результатам независимой экспертизы был выпущен отчет «Анализ несущей способности конструкций зданий 157 и 157/1 (NR16-05/40)», ArchPD-1445-76001V1 от 2016-09-19 [2.10.71] со следующими выводами:

- Оценив техническое состояние несущих конструкций зданий хранилищ РАО 157 и 157/1 ГП ИАЭС, устновлено их соотвествие основным требованиям, указанным в 4-й статье Закона о остроительстве ЛР [2.10.72], STR2.01(1):2005 «Механическое сопротивление и прочность». [2.10.73]
- Выполнив анализ наличия воздействия напряжений и деформаций на несущую контрукцию зданий хранилищ методом конечных элементов и оценив дополнительное воздействие от модулей извлечения МИ2 и МИ3 усновлено, что механическое сопротивление и прочность обеспечивается даже при неблагоприятных сочетаниях нагрузок. Конструкцию зданий 157 и 157/1 усиливать не нужно.

Более детальная информация с указанием методики расчета, расчетными моделями, фотофиксацией по месту и подробными выводами экспертизы, представлена в вышеуказанном отчете NR16-05/40.

В соответствии с Окончательным планом снятия с эксплуатации хранилища Майшагала [2.10.75] планируется перемещение в соор. 155/1 твёрдых очень низкоактивных отходов хранилища Майшагала (как находящихся в хранилище, так и отходов снятия с эксплуатации).

Система радиационной защиты

Система радиационной защиты и контроля сооружений подробно описана в главе номер 5 ОАБ Хранилищ твердых радиоактивных отходов 155,155/1,157 и 157/1 [2.10.69].

Система физической защиты

Система физической защиты и контроля сооружений подробно описана в главе номер 5 ОАБ Хранилищ твердых радиоактивных отходов 155,155/1,157 и 157/1 [2.10.69].

2.7. Комплекс по извлечению ТРО (B2)

Комплекс извлечения твердых радиоактивных отходов (КИТО, проект B2-1) состоит из двух частей: непосредственно здание комплекса КИТО B2-1 (МИ-1) и сооружений существующих хранилищ 155 и 155/1.

КИТО (проект B2-1) расположен на территории ИАЭС вблизи временных хранилищ твердых радиоактивных отходов сооружений 155, 155/1, и включает в себя:

- модуль извлечения 1 (МИ1, пом. 04.3);
- модуль сортировки радиоактивных отходов очень низкой активности (класс А) для их захоронения в могильнике типа Landfill, (Модуль сортировки Landfill (МСЛ, пом. 04.2);
- здание управления технологическим процессом (пом.04.1);
- контрольно-пропускной пункт (зд.05).

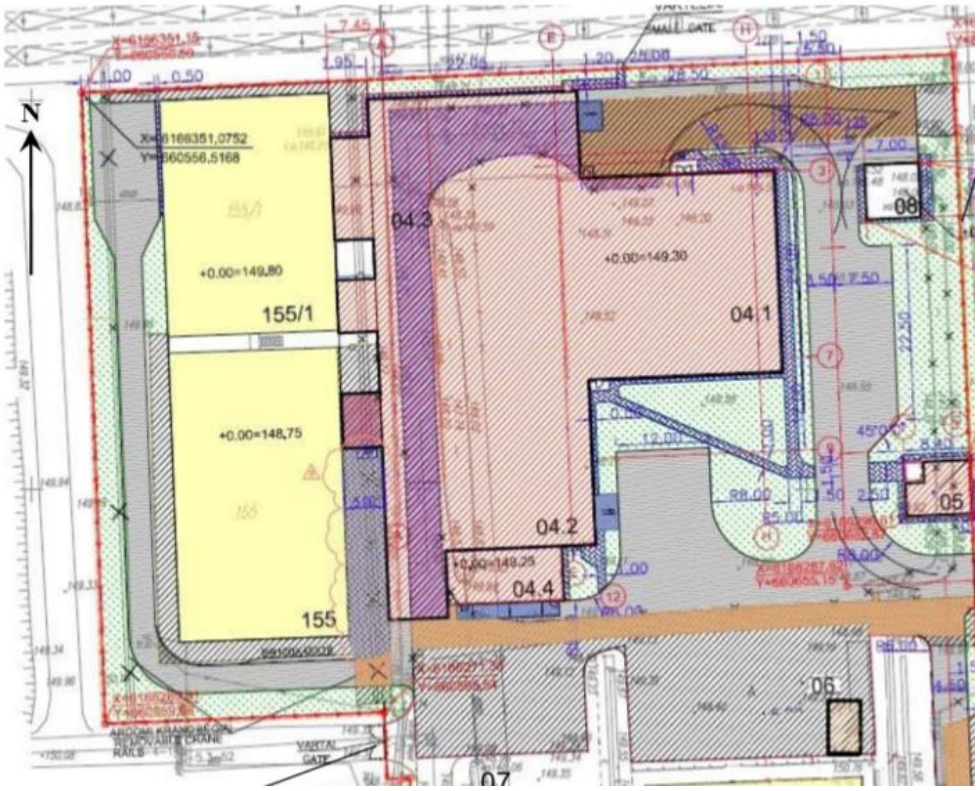


Рис. 2.7-1. Расположение КИТО (проект В2-1)

Здание управления технологическим процессом, МИ 1 и МСЛ образуют комплекс зданий, который соединен тоннелями с временными хранилищами сооружениями 155 и 155/1. Вход на территорию площадки комплекса КИТО осуществляется через контрольно-пропускной пункт (КПП) с охранным периметром для физической защиты зданий комплекса, а также для контроля и пропуска транспорта и персонала на территорию КИТО В2-1.

Основное назначение КИТО В2-1:

- извлечь накопленные ТРО из сооружений 155, 155/1;
- принять на переработку извлеченные ТРО первой группы из сооружений 157, 157/1;
- выполнить предварительную сортировку и обработку ТРО в МСЛ.
- принять на прессование отходы класса А поступающие от демонтажа ИАЭС.
- отделить ТРО, соответствующие критериям, для захоронения в могильнике типа Landfill, выполнить их радиологическую характеризацию, загрузить в контейнеры 1СХ, произвести учет в БД DMSD и транспортировать на временное хранение в БХ В19-1 или другие временные площадки ИАЭС;
- отделить извлекаемые ТРО, не подлежащие захоронению в могильнике типа Landfill, поместить в контейнеры G2 и транспортировать в КПХТО для дальнейшей обработки;
- отделить от потока извлекаемых ТРО защитные контейнеры с ОИИИ, принять ОИИИ от сторонних организаций и подразделений ИАЭС, поместить их в 200

литровые бочки, затем в контейнеры САО-ДЖ и транспортировать для дальнейшего обращения в КПХТО.

Описание существующих структур и компонентов приведено в ОАБ B2-RU1 [2.10.63] глава 3.4. Описание структур компонентов (3.4.1. Модуль извлечения 1 (МИ1) и Модуль сортировки *Landfill* (МСЛ)).

За период до 2020-07-30 в КИТО B2-1 выполнена одна модификация 3 категории.

Для возможности обнаружения отработанных источников нейтронного излучения (ОИНИ) в извлекаемых РАО из соор. 155, 155/1, 157, 157/1 подготовлено техническое решение «Установка детекторов обнаружения источников нейтронного излучения в твердых радиоактивных отходах, извлекаемых из временных хранилищ соор. 155, 155/1, 157, 157/1, MOD-17-00-1513», OVIPS-1645-334, Bln-595(3.268) от 2018-11-22. Внедрение настоящей модификации улучшает обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО в КИТО. С её внедрением обеспечено своевременное обнаружение и отделение ОИНИ от остальных ТРО, извлеченных из временных сооружений 155, 155/1,157,157/1. Модификация соответствует принципу ALARA. Также в результате внедрения данной модификации улучшается обеспечение радиационной безопасности – сокращается до минимума вероятность непреднамеренного облучения персонала при обращении с РАО в КИТО. В рамках внедрения технического решения был закуплен и введен в эксплуатацию комплект оборудования, в который входит блоки нейтронного детектирования BDKN-02 и устройства сигнализации, и пульты управления.

КИТО (проект B2-2, подготовлен на основании модификации соор. 157, 157/1) включает в себя офисный контейнер и два модуля извлечения 2 и 3 (МИ2 и МИ3), предназначенных для извлечения накопленных эксплуатационных ТРО первой, второй и третьей групп из отсеков существующих хранилищ сооружений 157 и 157/1, их предварительной сортировки (первая и вторая группа), загрузки в контейнеры G1, G2, G3 и последующей транспортировки для дальнейшего обращения в КИТО (B2-1) контейнеры G1 и КПХТО (B3/4) контейнеры G2 и G3. Офисный контейнер (20 футовый металлический контейнер) зд.06 внешними размерами 6,0×2,45×2,7 м используется в качестве локального офиса для переработчиков и другого персонала, выполняющих операции по обращению с контейнерами на МИ 2 и МИ 3, а также ведение необходимой учётной и отчётной документации.

Модуль извлечения 2 представляет собой мобильную, перемещаемую по рельсам на крыше сооружений 157 и 157/1 металлическую конструкцию внешними размерами 12,5×8×7 м с технологическим оборудованием внутри, предназначенную для извлечения ТРО первой и второй группы из отсеков временных хранилищ сооружений 157 и 157/1, а так же оборудованием СРК. В состав МИ 2 также входят два технических помещения, представляющих собой 20 футовые металлические контейнеры, устанавливаемые на крыше сооружений 157 и 157/1 рядом с МИ 2. В одном из технических помещений находится панель управления СУТП, ИБП, панель пожарной сигнализации, оборудование видеосистемы, блок отображения аварийных сигналов радиационной обстановки внутри помещения отгрузки МИ 2, в другом система подачи сжатого воздуха обеспечивающая работу станций стыковки контейнеров.

Модуль извлечения 3 это стационарная металлическая конструкция внешними размерами 12×15×7 м с технологическим оборудованием внутри, установлена на

крыше сооружения 157 и предназначенная для извлечения ТРО третьей группы из отсеков №1 и №4. В состав МИ3 входит техническое помещение, представляющее собой 20 футовый металлический контейнер, устанавливаемый рядом с МИ 3. В котором находится панель управления СУТП, оборудование СРК, ИБП, электрические шкафы питания систем и оборудования, панель пожарной сигнализации, оборудование видеосистемы, санитарный шлюз. Извлеченные ТРО третьей группы загружаются в контейнеры G3 и транспортируются для дальнейшей обработки в КПХТО.

В КИТО В2-2 в рамках выполненной модификации MOD-17-00-1513 для возможности обнаружения отработанных источников нейтронного излучения (ОИНИ) в извлекаемых РАО из соор. 157 установлен мобильный дозиметр радиометр МКС-АТ1117М.

Описание существующих структур и компонентов КИТО В2-2 приведено в Финальном отчете анализа безопасности КИТО В2-2. МИ2 и МИ3 (RU2/3) глава 3.4 Описание структур и компонентов (3.4.1 Модуль извлечения 2 (МИ2) 3.4.2 Модуль извлечения 3 (МИ3) [2.10.64].

2.8. Инфраструктура обращения с радиоактивными отходами демонтажа (зд. 130/2, В10, 159В, В19-1)

В настоящем подразделе рассмотрены и детально описаны существующие и эксплуатируемые на ИАЭС: комплекс по начальной обработке радиоактивных металлических отходов класса А, комплекс и установка по измерению радиоактивных материалов в пределах далее неконтролируемых уровней и буферное хранилище, предназначенное для характеризации/накопления/временного хранения низкоактивных короткоживущих отходов класса А.

В детальное описание включены схемы расположения комплексов на территории площадки ИАЭС, характеристики зданий/сооружений/помещений/зон комплексов и указаны основные характеристики оборудования по обращению с РАО.

2.8.1. Здание 130/2

Комплекс по начальной обработке радиоактивных металлических отходов в здании 130/2 является составной частью системы обращения с РАО на ИАЭС.

Здание 130/2 является «грязной» частью объединенного ремонтного корпуса, расположенной в осях 22÷42 здания 130, см. Рис. 2.1-3.

Здание 130/2 имеет прямоугольную конфигурацию с размерами 120,5 х 59,5 м с подвалом. Здание разной этажности: между рядами А÷Б и Д÷Е – одноэтажное, между рядами Б÷Д – трехэтажное. Конструктивно здание решено в сборно-монолитном варианте. Относительная отметка верха здания +19,46 м.

Каркас здания состоит из двух одноэтажных пролетов по 24,0 м и средней трехэтажной вставки пролетом 11,0 м, отделенной от одноэтажных пролетов деформационными швами. Сборные ж/бетонные элементы крановых пролетов:

- колонны с шагом 6 м, сечением 1000х500 мм, сечение ветви 200х500 мм;
- ригели длиной 6 м;
- безраскосные фермы пролетом 24,0 м;

- плиты размером 2х6 м.

Наружные ограждающие конструкции стен – трехслойные стеновые панели толщиной 300 мм. Стена по оси 42 в осях Б÷Д, внутренние перегородки и стены выполнены из силикатного кирпича.

В здании 130/2 расположено оборудование по дезактивации и техническому обслуживанию выемных частей ГЦН с приспособлениями для их разборки, оборудование для заварки крышек контейнеров CONSTOR M1 с отработавшим ядерным топливом, оборудование механической дезактивации (абразивная очистка), боксы дезактивации с расположенными в них трубопроводами дезрастворов и ваннами дезактивации оборудования, стационарные сварочные посты, станки, мобильные фильтровальные установки и т.д.

В здании 130/2 расположены мастерские персонала, кладовые инструмента и запасных частей оборудования.

В здании 130/2 расположено оборудование систем: приточно-вытяжной и специальной вентиляции, электроснабжения (в т.ч. электроосвещения), водоснабжения, отопления, связи и пожарной сигнализации, радиационного мониторинга, приема и сброса хозфекальной канализации, приема, хранения и раскачки трапных вод, дезактивации водными химическими растворами, сжатого воздуха, транспортно-технологического оборудования и т.д.

Обоснование безопасности обращения с РАО в зд. 130/2 представлено в отчете [2.10.74].

2.8.1.1. Обращение с РАО в здании 130/2

2.8.1.1.1. Начальная обработка металлических ОНАО

Помещение 188 зд. 130/2 – Участок механической дезактивации ОНАО

Помещение 188 расположено на отм. ±0,00 в осях 30÷33 рядах В÷Г общей площадью 175 м^2 высотой 5,5 метров. Помещение разделено стенкой на две части.

В помещении в отдельных палатках организованы точки механической дезактивации с применением угловых шлифовальных машин и установки сухой дробеструйной очистки с вакуумным отсосом.

Фильтровальная установка KEMPER, расположенная в данной зоне, обеспечивает как местный отсос воздуха непосредственно из палаток, так и отсос воздуха из общего объёма помещения.

Также в помещении расположена проходная дробемётная установка с рольгангами, вынесенными в смежные помещения 160 и 198. Дробемётная установка отделена перегородкой от точек (палаток) механической дезактивации.

Дробемётная установка оснащена собственной фильтровальной установкой. Фильтровальная установка обеспечивает необходимое разряжение в дробемётной камере, фильтрацию воздуха, проходящего через дробемётную камеру, очистку дроби и т.д. Из помещения производится сброс воздуха в систему спец. вентиляции ВЦ-1.

Доступ персонала в помещение осуществляется через ворота в осях 31-32 рядах В и Г, доступ к установке осуществляется через двери в осях 32÷33 рядах В и Г. В помещении организован саншлюз.

Помещение 189 зд. 130/2 – Участок измельчения ОНАО

Помещение 189 расположено на отм. ±0,00 в осях 35÷38 рядах В÷Г общей площадью 135 м^2 высотой 5,5 метров. В помещении расположены точки «горячей» резки: пост ацетиленокислородной резки и пост плазменной резки.

Помещение оборудовано спец. вентиляцией ВЦ-1. Дополнительная фильтровальная установка KEMPER обеспечивает отсос воздуха непосредственно от точек резки, с выбросом воздуха в систему спец. вентиляции ВЦ-1.

Термическая резка применяется для измельчения трубопроводов большого диаметра, сосудов, массивных металлоконструкций, элементов со сложной геометрической формой и т.д.

Для резки отходов из углеродистой стали применяется ацетиленокислородная резка, для резки отходов из нержавеющей – плазменная резка.

Доступ персонала в помещение осуществляется через ворота в осях 36÷37, ряда Б, где организован саншлюз.

Помещение обслуживается мостовым краном грузоподъёмностью 3,2 тонны.

Помещение 160 зд. 130/2 – зона обращения с ОНАО

Помещение 160 расположено на отм. ±0,00 в осях 31÷42 рядах Д÷Е общей площадью 1664 м^2 высотой 16,5 метров.

Площадь помещения разделена на зоны, в зависимости от осуществляемой деятельности:

- зона обращения с ОНАО (измельчение, дезактивация, упаковка и временное хранение);
- зона размещения стенда-имитатора реактора;
- места стоянки погрузчиков и штабелёров.

Из основного оборудования в зоне обращения с ОНАО расположены дробемётная установка с подвесным Y-образным конвейером для дезактивации элементов со сложной геометрической формой, ленточнопильный станок для измельчения больших элементов перед дезактивацией и мостовой кран для погрузки элементов на входной рольганг дробемётной установки.

Зона размещения стенда-имитатора схемы Е реактора сформирована в рамках проекта по демонтажу реакторной установки в рабочей зоне R3. Стенд имитирует компоновку в части одного отсека схемы Е (верхней решетки, нижней решетки, внутренних ребер, трактов внутри схемы «Е») для опробования оснастки и инструментов в условиях, приближенных к реальным условиям. Планируемое окончание работ на данном стенде-имитаторе – начало 2020 г. После завершения запланированных работ дальнейшее использование стенда-имитатора будет определено отдельным решением в зависимости от проектных решений, принятых на стадии “Conceptual Design” проекта 2103 по демонтажу реакторной установки в зоне R3.

Персонал для выполнения указанных работ проходит теоретическое обучение в учебном центре ИАЭС (зд. 31V). В здании 130/2 выполняются испытания оборудования в заданном объёме. Выполняя указанные работы, ИАЭС руководствуется принципами соблюдения радиационной безопасности и экономической целесообразности, в соответствии с требованиями ядерной безопасности BSR.

При выполнении работ на участке стенда-имитатора реактора здания 130/2 используются системы вентиляции в пом. 026, 160, системы подвода воды от системы ХПВ, система электроснабжения (с использованием временных линий на время работ на стенде). В случае использования воды на стенде будут создаваться временные емкости для сбора протечек, с последующим опорожнением в штатную систему канализации здания 130/2.

Места стоянки погрузчиков и штабелёров оборудованы эл. подключающими устройствами для зарядки погрузчиков и штабелёров.

Места упаковки ОНАО и накопления контейнеров формируются в рабочем порядке с учётом требований пожарной и радиационной безопасности, свободных площадей, карты нагрузок на перекрытия помещения и характеристик отходов.

В помещении расположены линии вытяжной (ВЦ-1) и приточной вентиляционных систем.

Помещение 160 обслуживается мостовым краном грузоподъёмностью 57 тонн.

Помещение 198 зд. 130/2 – зона обращения с ОНАО и УНРО

Помещение 198 расположено на отм. ±0,00 в осях 29÷42 рядах А÷Б общей площадью 1950 м^2 высотой 16,5 метров.

Площадь помещения разделена на зоны, в зависимости от осуществляемой деятельности: дезактивации (в т.ч. токарной обработке) ОНАО, измельчению, упаковке УНРО:

- зона дозиметрического контроля отходов;
- зона обращения с УНРО (измельчение, упаковка, накопление/буферное хранение);
- зона токарной обработки ОНАО (очистка с помощью токарно-винторезных станков, упаковка, накопление/буферное хранение, прессование вторичных отходов);
- места стоянки погрузчиков и штабелёров.

В зону дозиметрического контроля попадают выходные пути транспортировки с участка механической дезактивации ОНАО (в том числе выходной рольганг) и из дробеструйной установки прямого действия. Данные пути обслуживаются местным мостовым краном грузоподъемностью 1,25 тонны.

Измерения отходов проводятся на отдельных столах, либо непосредственно на выходном рольганге проходной дробемётной установки или передвижном столе дробеструйной установки прямого действия.

Из основного оборудования в зоне обращения с УНРО расположены ленточнопильный станок для измельчения элементов до размеров, приемлемых для контейнера В10, и консольный кран грузоподъёмностью 3,2 тонны для упаковки элементов.

Места упаковки УНРО формируются в рабочем порядке с учётом свободных площадей, карты нагрузок на перекрытия помещения и характеристик отходов. Место накопления контейнеров находится в осях 40÷42.

Из основного оборудования в зоне обращения с ОНАО расположены два токарно-винторезных станка, токарно-карусельный станок и гидравлический пресс.

Места стоянки погрузчиков и штабелёров оборудованы эл. подключающими устройствами для зарядки погрузчиков и штабелёров.

В помещении расположены линии вытяжной (ВЦ-1) и приточной вентиляционных систем.

Помещение 198 обслуживается мостовым краном грузоподъёмностью 10 тонн.

Помещения 019, 020 зд. 130/2 – участок влажной дезактивации ОНАО

Помещения 019, 020 расположены на отм. -4,20 в осях 25÷26 рядах Д÷Е, общей площадью 105 м^2 высотой 5,5 метров. В помещениях расположены точки влажной дезактивации: высоконапорная установка влажной дезактивации 1000 бар и высоконапорная установка влажной дезактивации 2500-3000 бар.

Влажная дезактивация применяется для очистки поверхности элементов от слабо фиксированного загрязнения.

В помещениях расположены линии вытяжной (ВЦ-1) вентиляционной системы. Удаляемый воздух предварительно осушается каплеотделителем, установленным в пом. 019.

Доступ персонала в помещения осуществляется по лестнице в осях 25÷26 со стороны ряда Е.

Помещения 019, 020 обслуживаются через люки мостовым краном грузоподъёмностью 57 тонн.

2.8.1.2. Химическая дезактивация отходов

Дезактивация ВЧ ГЦН

Помещения 018/1,2 расположены на отм. -4,20 в осях 23÷25 рядах Д÷Е, общей площадью 105 м^2 высотой 5,5 метров. В помещениях расположено оборудование для проведения водно-химической дезактивации ВЧ ГЦН, которые проводятся в соответствии с утвержденными процедурами (инструкцией по эксплуатации узла, рабочими бланками переключений, программами дезактивации ВЧ ГЦН и другой документацией).

Химическая дезактивация ВЧ ГЦН обеспечивает разрушение окисной пленки рабочих поверхностей насоса и снижение МЭД гамма излучения с различными коэффициентами дезактивации в зависимости от рецептуры дезактивирующего раствора, времени и циклов дезак-тивации. Дезактивация проводится подогретыми растворами до 95 °С.

После окончания дезактивации осуществляется смыв легкоснимаемых радиоактивных загрязнений обмывом воды и ручной мойкой волосяной щеткой. После предварительного обмыва ВЧ ГЦН может быть подвергнута влажной дезактивации на низконапорных (до 300 бар) и высоконапорных (1000, 2800 бар) установках влажной дезактивации.

Помещения 010, 011, 012, 014, 015 расположены на отм. -4,20 в осях 23÷25, высотой 5,5 метров. В помещениях расположено оборудование для проведения водно-химической дезактивации крупногабаритного оборудования, которые проводятся в соответствии с утвержденными процедурами (инструкцией по эксплуатации узла, рабочими бланками переключений, программами дезактивации и другой документацией).

В трех оборотных емкостях (для кислоты, щелочи и другого раствора) заранее готовятся дезактивирующие растворы необходимой концентрации, которые могут

быть поданы в одну из трех рабочих ванн (по 20 $м^3$) с заранее загруженным оборудованием для дезактивации.

Дезактивация выполняется многократной циркуляцией дезактивирующего раствора одним из двух рабочих насосов, который использовался для перекачки дезактивирующего раствора из конкретной оборотной емкости. В процессе дезактивации раствор может быть подогрет до необходимой температуры, если это необходимо по технологии дезактивации на теплообменном оборудовании узла. В соответствии с рецептурой дезактивации контролируется рабочая концентрация раствора и время обработки. После окончания дезактивации рабочий раствор может быть перекачен в оборотную емкость или в трапный бак. Четвертая оборотная емкость используется для проведения отмывки дезактивированного оборудования водой СДК до необходимых параметров рабочей среды (pH).

2.8.1.3. Транспортировка отходов

Пути транспортировки отходов между зонами и участками обращения с отходами в здании 130/2 представлены на Рис. 2.8-2.

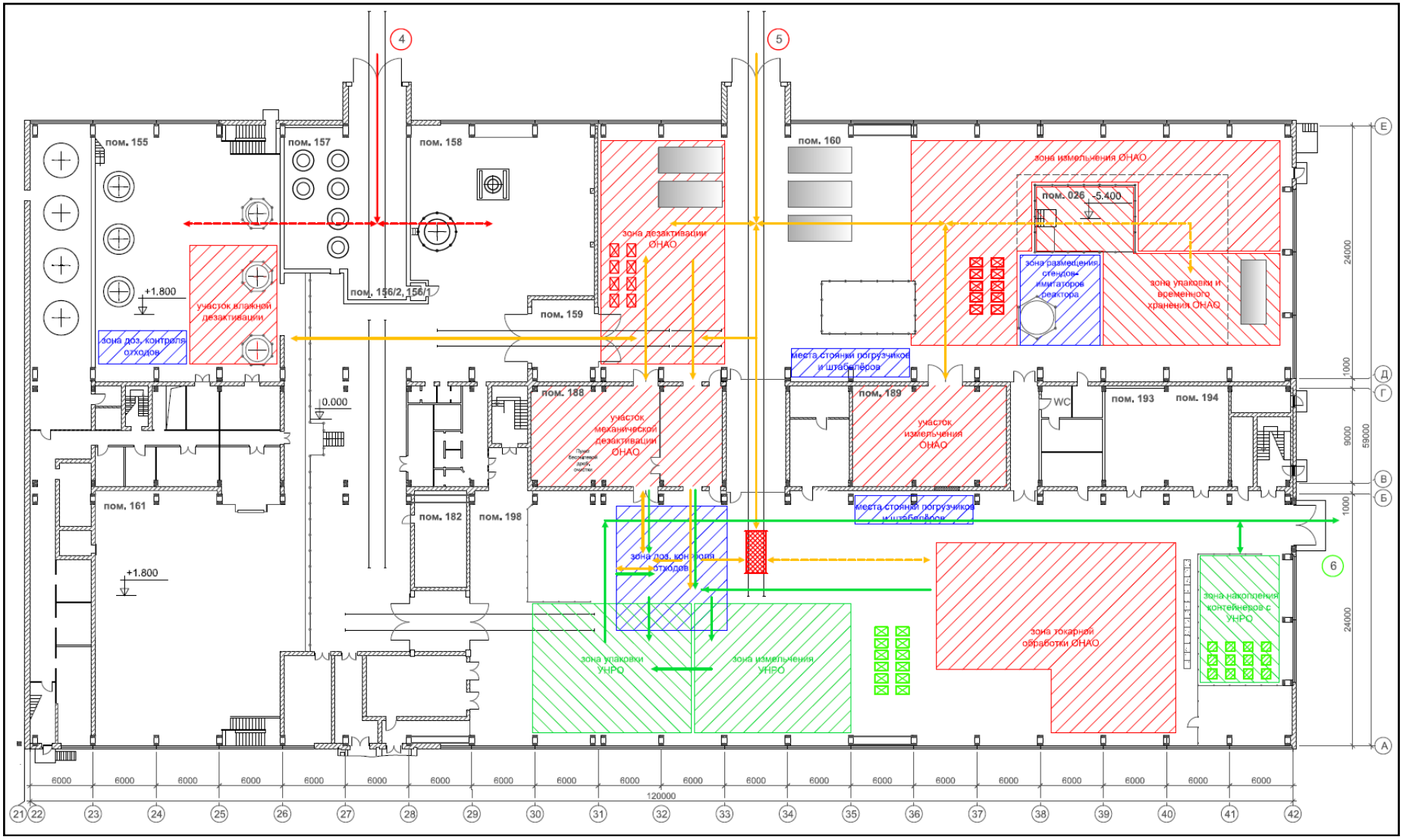


Рис. 2.8-1. Пути транспортировки отходов между зонами и участками обращения с отходами в здании 130/2

2.8.1.4. Классы (группы) безопасности систем и оборудования зд.130/2

В соотвествии с BSR-1.8.8-2020 «Грузоподъёмное оборудование и его устройства, важные для безопасности объекта ядерной энергетики» [2.10.76] в зд. 130/2 эксплуатируются краны со следующей группой безопасности, указанной в Табл. 2.8-1.

Табл. 2.8-1. Группа безопасности кранов зд. 130/2

Наименование крана, устройств крана	**Характеристика Q = т (кгс)**	**Место установки**	**Группа безопасности**
Кран мостовой	Q= 57 т	зд.130/2, пом.160	B*
Кран мостовой	Q= 10 т	зд.130/2, пом.198	B*
Кран мостовой	Q= 57 т	зд.130/2, пом.158	B*
Кран мостовой	Q=1,250 т	зд.130/2 пом.198	B*
Кран мостовой	Q=1,250 т	зд.130/2 пом.160	B*

Остальные системы и оборудование комплекса по начальной обработке радиоактивных металлических отходов в здании 130/2 относятся к системам (элементам) нормальной эксплуатации, не влияющим на безопасность.

2.8.2. Здание 159B

Здание 159Б это сооружение из металлических конструкций площадью 822 м², предназначеное для измерения, сортировки, измельчения, взвешивания и подтверждения непревышения уровней освобождения отходов от радиационного контроля. Расположение здания на площадке ИАЭС представлено на Рис. 2.1-3.

В здании 159Б производятся следующие работы:

- входной дозиметрический и радиометрический контроль отходов эксплуатации после выгрузки отходов на транспортную самоходную тележку;
- выходной дозиметрический и радиометрический контроль автотранспорта, материалов и отходов;
- учёт и регистрация материалов и отходов;
- разгрузка, погрузка и перемещение материалов и отходов;
- сортировка, измельчение и прессование отходов;
- оформление и регистрация паспортов на отходы от эксплуатационной деятельности и технического обслуживания;
- измерение радиоактивности материалов и отходов для подтверждения непревышения уровней освобождения от радиационного контроля;
- временное складирование материалов и отходов;
- вывоз материалов и отходов за пределы здания 159Б.

План помещений здания 159Б представлен на Рис. 2.8-2.

2.8.2.1. Обращение с РАО в здании 159В

2.8.2.1.1. Разгрузка отходов, образованных в контролируемой зоне в результате эксплуатации, технического обслуживания оборудования и строительных конструкций

Условно нерадиоактивные отходы от эксплуатации поступают в здание 159Б пом.101 в контейнерах типа К-1, К-2, К-11, К-14, К-14М, К-15, К-16 или кузове автомобиля МАЗ. Разгрузка контейнеров производится двумя переработчиками радиоактивных отходов при помощи мостового электрического крана грузоподъемностью 10 тонн на поддон транспортной самоходной тележки.

Эксплуатационные отходы поступают в здание 159Б в контейнерах типа К-1, К-2, снимаются с автомобиля (полуприцепа) и устанавливаются на транспортную самоходную тележку, где производится перестроповка контейнера за нижние петли. С помощью крана грузоподъемностью 10 тонн контейнер приподнимается на высоту 0,5 м над платформой. Содержимое контейнера выгружается на платформу транспортной самоходной тележки.

Дозиметрист измеряет мощность дозы γ-излучения и суммарную β-загрязненность УНРО, выгруженных на платформу транспортной самоходной тележки.

При превышении мощность дозы 0,2 мкЗв/час на расстоянии 0,1 м от поверхности отходов, или суммарной β-загрязненности поверхности отходов выше 0,2 Бк/см², загрязненные эксплуатационные отходы с платформы направляются в зону временного складирования отходов, в пом. 101, по ряду А1, в осях 5-6, где они сортируются на:

- несгораемые (не прессуемые) отходы (бетон, кирпич, отходы строительства и разрушений, различные виды металлических отходов), которые укладываются в контейнеры К-1, К-2, предназначенные для отходов класса «А»;
- сгораемые (прессуемые) отходы (бумага, картон, смешанные коммунальные отходы, стекловата, ветошь), которые прессуются на прессе Pbe-180p в пом. 101, по ряду А1, в осях 5-6.

2.8.2.1.2. Разгрузка отходов, образовавшихся в контролируемой зоне в результате демонтажа оборудования и строительных конструкций

Условно нерадиоактивные отходы от демонтажа поступают в здание 159Б помещение 101 в контейнерах типа К-11, К-14, К-14М, К-15. Разгрузка контейнеров производится двумя переработчиками радиоактивных отходов при помощи мостового электрического крана грузоподъемностью 10 тонн или электропогрузчиками грузоподъемностью 2 тонны, 2,5 тонны и 3,5 тонны.

Переработчик радиоактивных отходов взвешивает тару с отходами при помощи напольных весов на предмет соответствия веса отходов с паспортными данными и перемещает тару с отходами для складирования до измерения в пом. 102, по ряду А, в осях 5-6.

2.8.2.1.3. Сортировка и измельчение отходов, образованных в результате эксплуатации, технического обслуживания оборудования и строительных конструкций

С платформы самоходной тележки отходы весом менее 10 кг вручную перегружаются в соответствующий контейнер. Отходы, вес которых превышает

10 кг, перемещаются в контейнер при помощи опорных кранов грузоподъёмностью 3,2 тонны.

Отходы (картон, бумага, пластмасса) мощностью дозы менее 0,2 мкЗв/час прессуются в гидравлическом прессе HSM75VL. Отходы (картон, бумага, пластмасса, стекловата) дозы выше 0,2 мкЗв/час прессуются в гидравлическом прессе Pbe-180p.

Отходы дерева измельчаются на деревообрабатывающем круглопильном станке Ц-12-5.

Отходы металла измельчаются при помощи ручного электроинструмента или на отрезном маятниковом станке маятникового COM-400.

2.8.2.2. Вывоз отходов из здания 159Б

Вывоз отходов несоответствующих критериям отходов класса «0»

Отходы от эксплуатации с мощностью дозы γ-излучения от отходов более 0,2 мкЗв/ч или поверхностным β-загрязнением более 0,2 Бк/см² (класс «А»), а также не прошедшие радиологическую характеризацию на установке RTM-644 из зоны временного складирования отходов в зд. 159Б вывозятся:

- несгораемые (не прессуемые) отходы (бетон, кирпич, отходы строительства и разрушений, различные виды металлических отходов) в контейнерах К-1, К-2 в комплекс В2-1 или в здание 130/2 пом.155 для формирования упаковок и последующего вывоза в комплекс В19-1;
- сгораемые (прессуемые) отходы (бумага, картон, смешанные коммунальные отходы, стекловата, ветошь), предварительно спрессованные на прессе Pbe-l80p зд. 159Б в промежуточные тюки направляются для дальнейшего прессования в комплексе В2-1 пом. 40R047 на прессе HB20SLT-S или в здание 150 пом.162 на прессе МЕГА-60 для формирования упаковок с последующим вывозом их в комплекс Bl9-1.

Вывоз отходов класса «0» за пределы ИАЭС

Отходы, которые по результатам измерений освобождены от дальнейшего радиационного контроля, класс «0», складируются в выходной зоне складирования материалов находящуюся в пом. 101, по ряду Al-A, в осях 2-4, а затем, соблюдением всех процедур и инструкций, вывозятся за пределы ИАЭС.

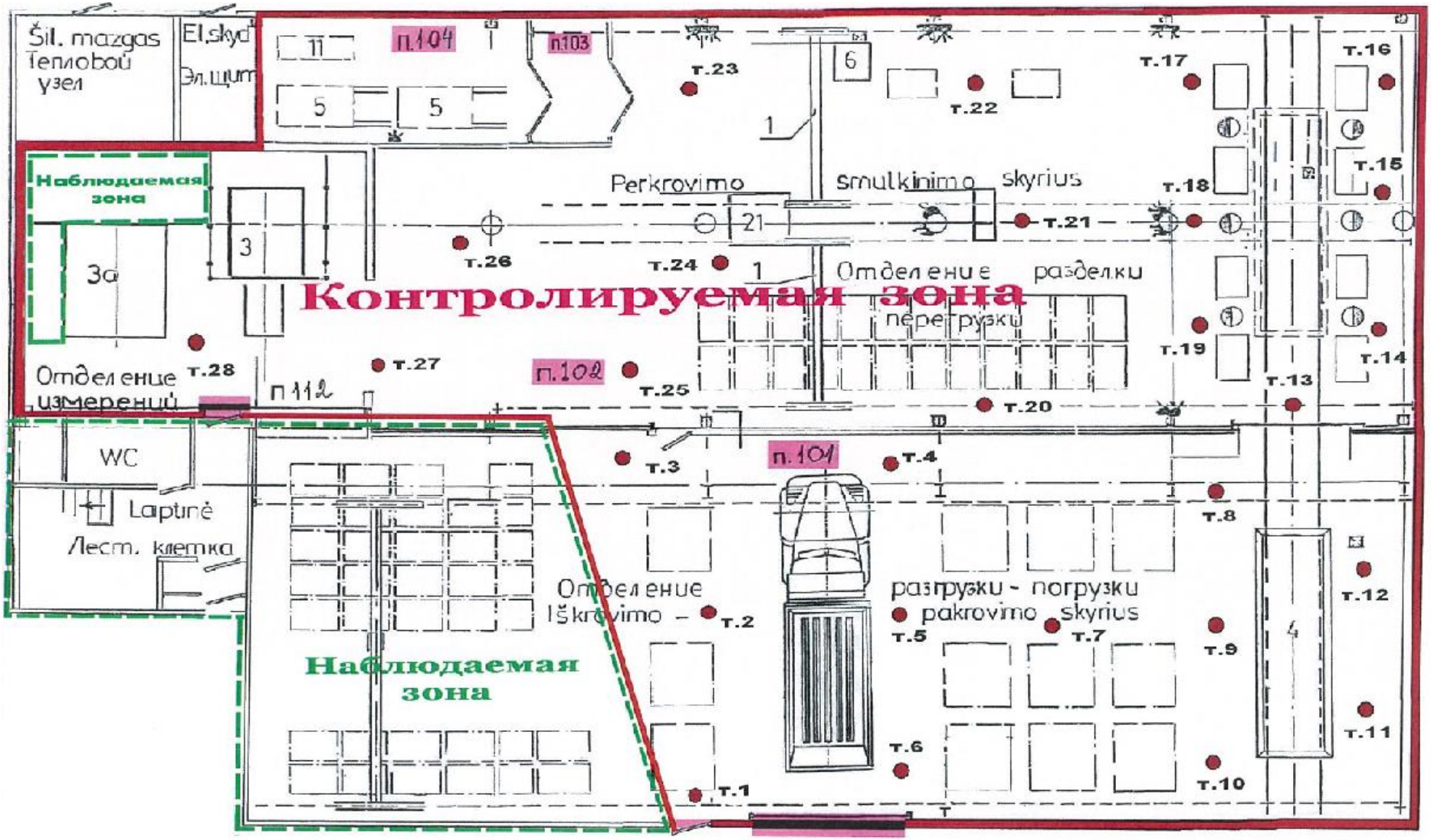


Рис. 2.8-2. План помещений зд. 159Б

2.8.2.3. Классы (группы) безопасности систем и оборудования зд. 159Б

Все системы и оборудование зд.159Б относятся к системам (элементам) нормальной эксплуатации, которые не влияют на безопасность.

2.8.3. Комплекс B10

Здание комплекса B10 включает в себя установки по измерению радиоактивности материалов в пределах далее неконтролируемых уровней и само здание, состоящее из производственного и вспомогательных помещений. Здание одноэтажное, основными несущими конструкциями которого являются сеть железобетонных колонн и металлических ферм. Фасады здания и крыша состоят из сборных профилированных металлических плит со слоем изоляции. В здании имеется два технологических въезда с механическими сегментами воротами со встроенными дверьми для прохода персонала.

Расположение здания на площадке ИАЭС представлено на Рис. 2.1-3.

В здании комплекса B10 производятся следующие работы:

- учёт и регистрация материалов и отходов;
- разгрузка, погрузка и перемещение материалов и отходов;
- измерение радиоактивности материалов и отходов;
- временное складирование материалов и отходов;
- переупаковка отходов (стекловата и других отходов на поддоны или в контейнеры), стекловата, от которой образуется пыль, переупаковывается у ворот N2 за пределами здания B10;
- удаление материалов и отходов за пределы здания B10.

В контролируемой зоне здания комплекса B10 имеются две стационарные измерительные системы FRM-02 Total Gamma и QED3400, две передвижные измерительные системы ISO-CART Mobile, передвижной гамма-спектрометр на базе полупроводникового детектора «CANBERRA», для измерения радиоактивности материалов и оборудования, демонтированных со зданий и сооружений ИАЭС.

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и доставки крупногабаритных отходов к месту назначения в пом.101 здания B10 установлен мостовой однобалочный подвесной электрический кран, грузоподъемностью 10 тонн, управляемый с пола (далее – мостовой электрический кран, грузоподъемностью 10 тонн).

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки контейнеров, бочек с отходами внутри комплекса используются вилочные электропогрузчики, грузоподъемностью 2 тонны каждый.

План помещений комплекса B10 представлен на Рис. 2.8-3.

2.8.3.1. Обращение с РАО в комплексе B10

2.8.3.1.1. Порядок приемки отходов

Контейнеры или бочки, поступающие на комплекс B10 загружены отходами, вес которых не превышает грузоподъёмность тары. Не допускается смешение в одной таре разных видов отходов. Приемка контейнеров, бочек с отходами или крупногарабитных отходов включает в себя следующие работы:

- допуск автотранспорта в здание для выгрузки отходов;
- выгрузка отходов;
- размещение отходов;
- проверка регистрации паспортов на поступившие отходы.

Размещение тары с материалами и отходами или крупногабаритными отходами, на местах временного хранения, находящихся в осях 3-6 ряда «С» и осях 3-4 ряда «В» пом. 101, выполняет переработчик РАО с помощью вилочного электропогрузчика или мостового электрического крана.

2.8.3.1.2. Порядок измерения радиоактивных отходов

Измерение радиоактивности контейнеров и бочек с отходами или крупногабаритных отходов, поступающих в здание комплекса B10, выполняется с помощью существующих систем измерения, при этом для измерения радиоактивности отходов, загруженных в бочки, используется система FRM-02 Total Gamma или система измерения QED3400. Измерение радиоактивности материалов и отходов, загруженных в контейнеры, выполняется только системой FRM-02 Total Gamma.

Измерение радиоактивности крупногабаритных отходов выполняется передвижными системами измерения ISO-CART Mobile NDA и CANBERRA.

Контейнеры, бочки и крупногабаритные отходы, которые по результатам измерения активности подлежат возврату отправителю отходов на пересортировку или дезактивацию, складируются в зоне временного складирования отходов, находящейся в осях 1-3 ряда «С» пом. 101.

Контейнеры, бочки и крупногабаритные отходы, которые по результатам измерения активности не являются радиоактивных и подлежат вывозу за пределы здания B10, складируются в выходной зоне, находящейся в осях 6-10 ряда «С» и осях 7-10 ряда «В» помещения 101.

2.8.3.1.3. Вывоз отходов за пределы ИАЭС

Удаление отходов, подлежащих вывозу за пределы ИАЭС, включает в себя следующие работы:

- получение письменного разрешения от Отдела надзора VATESI на вывоз отходов за пределы ИАЭС;
- подготовка комплекта документов на удаляемые отходы;
- допуск автотранспорта в здание для загрузки удаляемых материалов и отходов;
- перегрузка удаляемых отходов в здании комплекса B10 из контейнеров или бочек в автотранспорт;
- перегрузка удаляемых крупногабаритных отходов (железобетонные блоки, металлическая арматура и т.д.) на предварительно установленную в зоне здания комплекса B19 железнодорожного пути железнодорожную платформу;
- перегрузка удаляемых отходов в металлические бадьи, которые после загрузки загружаются на предварительно установленную в зоне здания 159 железнодорожного пути (тупик 179T) железнодорожную платформу;
- регистрация удаляемых отходов в базе данных;

- транспортировка отходов в автотранспорте, подлежащих вывозу за пределы ИАЭС, до места назначения.

2.8.3.2. Классы (группы) безопасности систем и оборудования комплекса B10

Системы и оборудование комплекса B10 относятся к системам (элементам) нормальной эксплуатации, которые не влияют на безопасность.

Рис. 2.8-3. План помещений комплекса B10

2.8.4. Буферное хранилище комплекса Landfill (B19-1)

Буферное хранилище комплекса Landfill предназначено для временного хранения короткоживущих очень низкоактивных отходов ИАЭС. Расположение здания на площадке ИАЭС представлено на Рис. 2.1-3.

Здание буферного хранилища – это железобетонная конструкция прямоугольной формы 60,6×30,6×11,6 м (высота самого хранилища 8,7 м) с промежуточным перекрыггием на уровне +3,0 м; +6,0 м (между осями 1–2.1 и A–F). Это одноэтажное здание с двухэтажной бытовой частью.

Назначение буферного хранилища – измерение активности, накопление и безопасное временное хранение короткоживущих очень низкоактивных отходов между компаниями по их захоронению в могильник Landfill, которые должны производиться не реже, чем 1 раз в 2 года.

Буферное хранилище способно вместить до 4000 м³ радиоактивных отходов очень низкой активности упакованных в:

- 20-футовые ISO полуконтейнеры (до 12 единиц многослойных пластиковых контейнеров с отработанными ионообменными смолами или пластиковых тюков спрессованных сгораемых отходов);
- 20-футовые ISO контейнеры (до 24 единиц многослойных пластиковых контейнеров с отработанными ионообменными смолами или пластиковых тюков спрессованных сгораемых отходов);
- 20-футовые ISO полуконтейнеры твердых радиоактивных отходов.

Временному хранению в буферном хранилище подлежат твердые радиоактивныеотходы класса А, отвечающие следующим требованиям:

- мощность дозы на поверхности отходов < 0,2 м3в/ч;
- содержащие альфа излучатели, продолжительность полураспада которых больше, чем ^{137}Cs и удельная активность которых, измеренная и/или вычисленная с использованием апробированных методов, в отдельной упаковке не превышает 4000 Бк/г с условием, что после усреднения по всем упаковкам отходов средняя удельная активность этих альфа излучателей не превышает 400 Бк/г. Активность альфа, бета и гамма излучателей не должна превышать установленных значений критериев приемлемости отходов могильника;
- окончательная обработка (кондиционирование) отходов не требуется;
- удовлетворяющие критериям приемлемости отходов.

Погрузка/разгрузка и перемещение упаковок радиоактивных отходов (далее УРО) внутри буферного хранилища осуществляется двумя вилочными погрузчиками грузоподьемностью 1,5 тонны и 25 тонн.

Буферное хранилище удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечение возможности радиологической характеризации УРО;
- обеспечение возможности радиологической характеризации УРО;
- обеспечение возможности размещения и хранения упакованных отходов очень низкой активности;

- обеспечение сохранности и контроля УРО в течение срока хранения;
- обеспечение возможности отправки УРО за пределы хранилища;
- обеспечение возможности радиационного контроля и поддержания требуемого микроклимата в помещениях;
- устойчивость хранилища к внешним воздействиям (воздушной ударной вопне, летящим предметам, землетрясениям, ураганам, смерчам).

План помещений здания буферного хранилища представлен на Рис. 2.8-4.

2.8.4.1. Обращение с упаковками РАО на комплексе Landfill (B19-1)

Отходы, направляемые в буферное хранилище предварительно отсортированы производителем в соответствии с их физическими, химическими и радиологическими свойствами.

Технология обращения с УРО во время эксплуатации буферного хранилища, включает в себя следующие процессы.

При приемке УРО в буферное хранилище полуприцеп с упаковками ставится у эстакады, где производится входной дозиметрический контроль. Если допустимые уровни загрязнения не превышены (критерии: мощность дозы ≤ 0,25 м3в/ч; поверхностное загрязнение $\beta/\gamma < 4$ Бк/см²), упаковки допускаются к разгрузке и установке в буферном хранилище

Автопогрузчик снимает упаковку (20-футовый полуконтейнер ISO с негорючими РАО, FIBC контейнер) с полуприцепа, перевозит её в транспортный коридор пом.102, или транспортирует в пом. 103, где она временно хранится до радиологической характеризации.

20-футовый контейнер ISO с горючими материалами снимается с автомобильного полуприцепа автопогрузчиком перевозится в пом. 103, где будет проводиться выгрузка тюков с отходами для проведения измерений.

Радиологическая характеризация, маркировка, дополнение и сохранение описания УРО: выполняется взвешивание упаковки с РАО, измерение активности РАО с использованием нуклидных векторов, определение распределения активности по объёму упаковки (локализация горячих точек), регистрация упаковок отходов.

Обращение с УРО после радиологической характеризации

- если активность отходов, по результатам характеризации, не превышает допустимые уровни, упаковка транспортируется в пом.101 на временное хранение;
- если активность отходов, по результатам характеризации, превышает допустимые уровни, упаковка возвращается поставщику отходов для пересортировки;
- полуконтейнеры ISO с негорючими ТРО с помощью автопогрузчика снимаются с платформы весоизмерительной тележки и складываются штабелями в складском помещении 101 для временного хранения;
- FIBC с помощью автопогрузчика снимаются с платформы весоизмерительной тележки и складываются штабелями в складском помещении 101 для временного хранения;

- тюки с помощью автопогрузчика снимаются с центральной подставки весоизмерительной тележки и перевозятся в помещение 103 для загрузки в полуконтейнеры ISO. После заполнения полуконтейнер ISO транспортируется в помещение 101 для временного хранения.

2.8.4.2. Классы (группы) безопасности систем и оборудования комплекса B19-1

Согласно Перечню систем, важных для безопасности энергоблока №2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22V5, (раздел 6) [2.10.31], к СВБ буферного хранилища B19-1 относятся:

- система пожарной защиты буферного хранилища;
- система электроснабжения, включая источник беспербойного электропитания (UPS) ;
- система мониторинга радиационной безопасности;
- система сбора и удаления специальных стоков буферного хранилища.

Остальные системы и оборудование комплекса B19-1относятся к системам (элементам) нормальной эксплуатации, которые не влияют на безопасность.

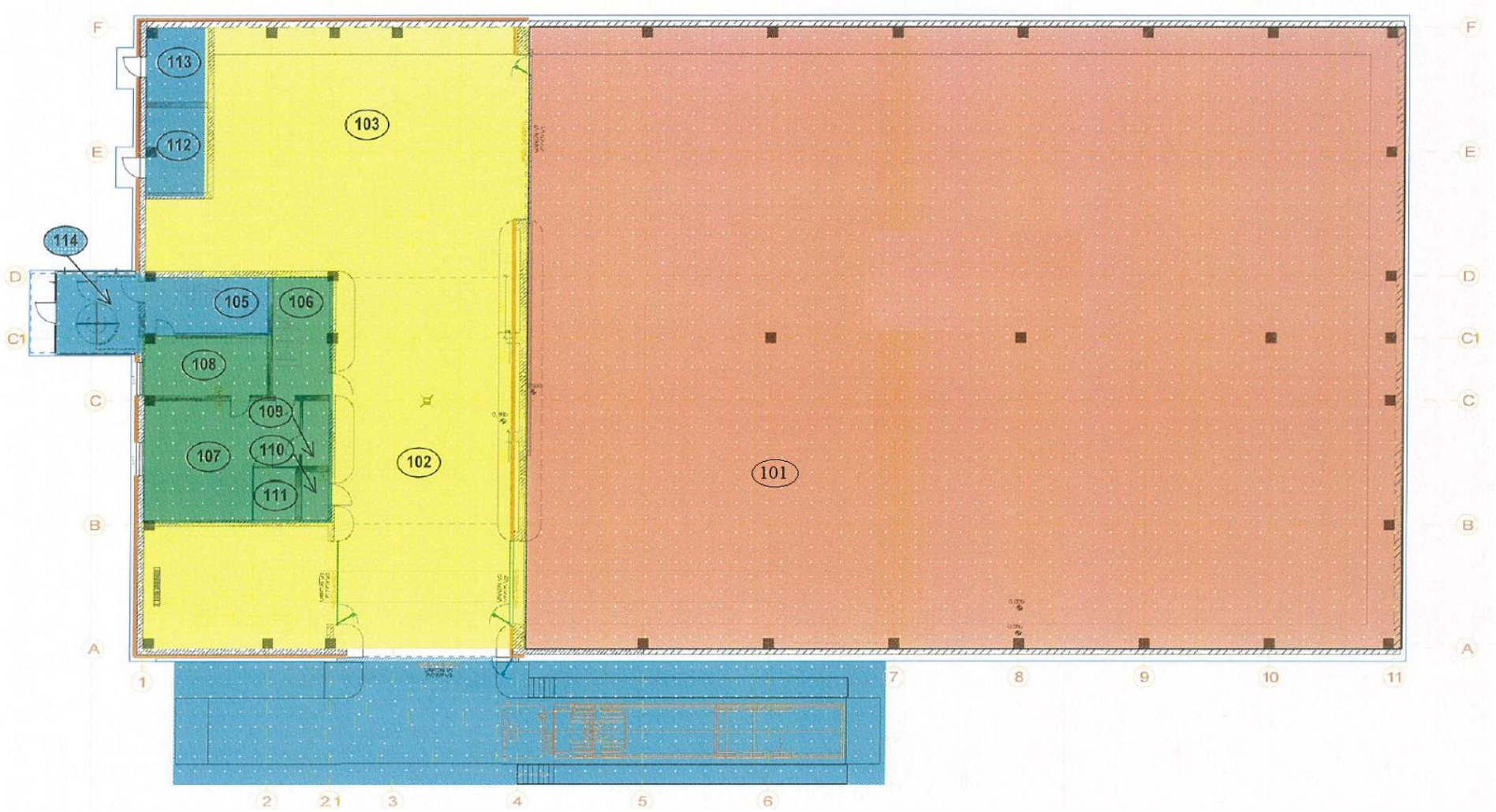


Рис. 2.8-4. План помещений буферного хранилища могильника Landfill (B19-1)

2.9. Другие здания и сооружения, где есть системы и компоненты, важные для безопасности, или которые необходимы для обеспечения ядерной, радиационной или физической безопасности (111, 112, 120/2, 152/2, 161, 163, 163/1, 165)

Целью данного подраздела является предоставление общей информации по вспомогательным зданиям и сооружениям ИАЭС в соответствии с согласованным с VATESI перечнем [2.10.1].

Всем зданиям ИАЭС в соответствии с Генпланом технического проекта ИАЭС [2.10.77] присвоены номера. В соответствии с согласованным перечнем в настоящем подразделе описанию подлежат следующие объекты (здания и сооружения):

- № 111 – Резервная дизельная электростанция;
- № 112 – Резервуары дизельного топлива;
- № 120/2 – Насосная технического водоснабжения;
- № 152/2 – Ёмкость накопления малосолевых вод;
- № 161 – Склад битума;
- № 163 – Станция газового пожаротушения;
- № 165 – Объединенный склад.

Все эти объекты находятся в режиме эксплуатации.

2.9.1. Общая часть

Все строения и территория ИАЭС подлежат техническому надзору в соответствии с требованиями Инструкции [2.10.78]. Требования этой инструкции применяются персоналом подразделений ИАЭС, осуществляющим технический надзор за строениями и территорией, а также персоналом подразделений, эксплуатирующих строения, помещения и ответственных за содержание участков территории.

Технический надзор в соответствии с требованиями [2.10.79] состоит из следующих действий:

- Постоянные наблюдения за состоянием строений.

Постоянные наблюдения за состоянием строений включают осмотры основных (несущих и ограждающих) строительных конструкций строений, санитарного состояния помещений и состояния противопожарного оборудования. Наблюдения проводят лица, ответственные за технический надзор за строениями и территорией.

- Периодические осмотры строений, которые включают:
  - ежегодные сезонные (весенние и осенние) технические осмотры строений и территории;
  - осмотры помещений и территории персоналом подразделений, эксплуатирующих строения;
  - наблюдения за надводными частями гидротехнических сооружений.
- Специализированные осмотры строений, которые включают:
  - наблюдения за осадками фундаментов, вертикальностью и деформациями конструкций строений;

- наблюдения за подводными частями гидротехнических сооружений;
- внеочередные технические осмотры.

- Общее обслуживания кровель и устранения незначительных дефектов строительных конструкций строений.

Общее обслуживание кровель (по графику ОО кровель зданий и сооружений ИАЭС) и устранение незначительных дефектов строительных конструкций (по нарядам-заказам от подразделений ИАЭС) выполняет, прошедший специальное обучение, персонал участка общего обслуживания строительных конструкций ремонтно-механического отдела. В остальных случаях устранение дефектов планируется, при необходимости, в объеме ремонта строений, территории с привлечением подрядных организаций.

Общее обслуживание кровель строений с ведением Журналов проводится не менее двух раз в год. Планирование проведения общего обслуживание кровель строений производится при составлении графика общего обслуживания кровель зданий и сооружений ИАЭС, разрабатываемого РМО.

При проведении внеочередных общих технических осмотров строений после стихийных бедствий (сильных ветров, ливней, снегопадов) также проводится и внеочередное общее обслуживание кровель строений.

Проведение работ по устранению дефектов строительных конструкций планируется при составлении месячных производственных планов участка общего обслуживания строительных конструкций РМО с учетом нарядов-заказов. При планировании работ в рамках подготовки строений к эксплуатации в осенне-зимний период учитываются также и результаты осеннего технического осмотра строений.

Разработка проектной и производственной конструкторской и технологической документации, необходимой для устранения дефектов, выполняет проектно-конструкторский отдел по техническому заданию подразделений. Необходимость разработки документации определяется в актах сезонных или внеочередных технических осмотров строений.

- Организация ремонтно-строительных работ.

Виды ремонтно-строительных работ, выполняемых подрядными организациями, на объектах ИАЭС различаются по назначению, объему и цели работ.

Виды ремонтно-строительных работ по назначению:

- ремонт строений и территории по их состоянию на основе результатов технических осмотров;
- реализация решений;
- внедрение модификаций на основе принятых технических решений.

Виды ремонтно-строительных работ по объему:

- обычный ремонт;
- обычный ремонт объекта ядерной энергетики;
- капитальный ремонт;
- реновация (обновление);
- реконструкция.

Виды ремонтно-строительных работ по цели:

- поддержание строительных конструкций строений и элементов

благоустройства территории в состоянии пригодном к эксплуатации;
- улучшение или изменение проектных характеристик строений.

Наблюдение за элементами строительных конструкций нормальной эксплуатации, важных для безопасности, выполняется при проведении сезонных (два раза в год) технических осмотров с оформлением актов и периодических (один раз в месяц) наблюдений с оформлением записей в журналах технического надзора сооружений.

Наблюдения за осадками фундаментов строений заключаются в проведении геодезических измерений осадок фундаментов строений по установленным в соответствии с проектами геодезическим маркам и реперам.

Детальная информация об общих организационно-технических требованиях и порядке проведения технического надзора за строениями и территорией Игналинской АЭС изложена в [2.10.78].

Необходимо отметить, описываемые в настоящем разделе объекты, находятся в охраняемой зоне ИАЭС, поэтому детальные вопросы, связанные с обеспечением их физической безопасности, здесь не рассматриваются, так как в целом обеспечение физической безопасности ИАЭС рассмотрено в разделе Физическая безопасность настоящего Отчета. Аналогично, обеспечение радиационной безопасности рассмотрено в разделе Радиационная безопасность.

Сроки сноса зданий и сооружений указаны в [2.10.1].

2.9.2. Зд. 111. Резервная дизельная электростанция (РДЭС) и резервуары дизельного топлива (объект № 112)

Резервная дизельная электростанция (здание № 111) и резервуары дизельного топлива (объект № 112) рассматривается совместно, так как объект № 112 является неотъемлемой частью оборудования дизельной электростанции.

Здание РДЭС состоит из 2 этажей, с шириной 30 метров, длиной 182 метра, высотой 15 метров, площадь общая – 11255 м^2, площадь застройки – 5678 м^2, каркас – сборный железобетон, стены – навесные керамзитобетонные панели.

Резервуары дизельного топлива состоят из площадки 25х180 м, 12 подземных стальных резервуаров дизельного топлива объёмом по 100 м^3, двух наземных стальных резервуара масла объёмом по 30 м^3, двух подземных стальных резервуара для слива масла объёмом по 25 м^3 и двух подземных стальных резервуара масла объёмом по 5 м^3.

Стены здания РДЭС выполнены из стеновых панелей по серии 1.432-5. Кровля здания РДЭС выполнена из плит с рубероидным покрытием. Колонны здания РДЭС армированы по проекту 011387-111-06-01, залиты бетоном тяжелым. Марка бетона по прочности на сжатие – В30. Ригеля армированные арматурной сталью ГОСТ 5781-75 диаметром от 5 мм до 36 мм класса А-Ш и залиты бетоном марки В30, вид бетона – тяжелый. Проект 011387-111-06-02 – без изменений. Плиты перекрытия выполнены по проекту 011387-111-06-02КЖ. Нагрузка на перекрытие машинного зала РДЭС – от 0,75 до 3,0 т/м^2. Снеговая нагрузка на здания РДЭС – 70 кг/м^2. Ветровая нагрузка на здание РДЭС – 27 кг/м^2.

На площадке ИАЭС в течение всего периода в эксплуатации находились 12 дизель-генераторов типа АСД-5600 по 6 автономных дизельных станций на каждый энергоблок и применяемых в качестве аварийных источников энергоснабжения.

В соответствии с Перечнем систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов [2.10.31] оборудование АСД-5600 относится к обеспечивающей системе безопасности (системе аварийного электроснабжения).

Все дизель-генераторы разделены стеной и имеют отдельный вход в боксы. На входных дверях в боксы здания 111 установлены датчики, срабатывающие при их открытии, а сигналы выведены на пульт в здание 137, в котором находится дежурный персонал. Входные двери закрываются на замки, ключи находятся у дежурного машиниста. Допуск персонала в боксы осуществляет машинист.

Все РДЭС, относящиеся к первому энергоблоку и имеющую нумерацию с №1 по №6, последовательно выведены из эксплуатации по модификациям, согласованным с VATESI. На втором энергоблоке в эксплуатации остаются дизель-генераторы №7, №8 и №9. Таким образом, на втором энергоблоке из эксплуатации выведены три дизель-генератора №10, №11 и №12.

Для обеспечения деятельности РДЭС в эксплуатации остаются следующие системы:

- система масла, состоящая из цистерны циркуляционной, насосов, гидроаккумулятора, блока подогрева масла, трубопроводов;
- система топлива, состоящая из расходного бака топлива объемом 10 м^3, бака промежуточного объемом 100 м^3, насосов топлива, трубопроводов топлива;
- система пускового воздуха, состоящая из баллонов пускового воздуха, электрокомпрессора, трубопроводов пускового воздуха;
- системы воды внутреннего контура, состоящая из насосов, бака расширительного и бака запаса воды, охладителя и подогревателя воды, трубопроводов воды.;
- система технической воды охлаждения внешнего контура, состоящая из цистерны запаса воды объемом 14 м^3, насоса воды, охладителя воздуха, трубопроводов воды.

При эксплуатации персонал ИАЭС использует Инструкцию по эксплуатации автоматизированной дизельной электростанции АСД-5600 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-349 [2.10.80], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

2.9.3. Здание 120/2. Насосная технического водоснабжения

Системы технического водоснабжения береговых насосных станций зд.120/1 и зд.120/2, являются элементами системы технического водоснабжения ИАЭС и предназначены для подачи озёрной (технической) воды на основное и вспомогательное оборудование 1-го и 2-го энергоблоков. Здания 120/1 и зд.120/2 идентичны.

На береговой насосной станции (далее БНС) зд.120/1 на основании проекта снятия с эксплуатации 1-го энергоблока ИАЭС [2.10.8], все насосы аппаратные (НА) 1VF11÷16D01, трубопроводы и оборудование системы технического водоснабжения выведены из эксплуатации, изолированы от связанных систем и демонтированы.

В эксплуатации на БНС зд.120/2 остаются два насоса 2VF13,14D01 типа 1Д1250-63 производительностью 1150÷1450 м^3/час и два насоса (НА) 2VF11,12D01 типа 1000В-4/63 производительностью 7200÷11700 м^3/час.

Здание 120/2 насосной станции системы охлаждающей воды выполнено совмещённого типа с расположением в нём водоприёмника с водоочистными устройствами помещений основных насосов циркуляционного и аппаратного блоков, а также соответствующих камер переключения.

Насосная технического водоснабжения 120/2 это одноэтажное здание из сборного железобетона, монолитного железобетона. Ширина здания 31метр, длина – 97,5 метров, высота 17,5 метров, с подвалом до 10,5 метров, площадь общая – 4726,41 м^2, площадь застройки – 2996 м^2, стены – навесные керамзитобетонные панели.

В соответствии с Перечнем систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов [2.10.31] насосная технического водоснабжения относится к системе безопасности.

К оборудованию и вспомогательным системам БНС относятся:

- гидротехнические сооружения 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС;
- аппаратные насосы и насосы меньшей производительности и потребляемой мощности (зд.120/2);
- приёмные камеры с вращающимися водоочистными сетками (зд.120/2);
- система промывки вращающей очистной сетки (зд.120/2);

Система промывки вращающей очистной сетки (зд.120/1) в связи с демонтажом трубопроводов, основного и вспомогательное оборудование выведена из эксплуатации и изолирована от связанных систем;

- дренажно-осушительные системы циркуляционного блока и аппаратный блок (зд.120/1 и зд.120/2).

Гидротехнические сооружения 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС предназначены для подвода озерной воды к приёмным камерам циркуляционного насоса и НА и сброса отработанной (циркуляционной и технической) воды от потребителей обратно в озеро.

В состав гидротехнических сооружений входят:

- водозабор с ограждающими дамбами и подводящий канал;
- закрытый сбросной канал с сифонным сооружением;
- канал обогрева водозабора);
- открытый сбросной канал с водоподпорной стеной.

Водозабор выполнен в виде открытого канала с ограждающими дамбами в озёрной части. От водозабора к береговым насосным станциям – зд.120/1 и зд.120/2 вода поступает по подводящему каналу.

Сброс отработанной воды производится в закрытый железобетонный канал. После сифонного сооружения, слив воды идёт по общему открытому каналу, в конце которого выполнена водоподпорная стенка, позволяющая сохранить равномерный поток воды в канале, а также поднять уровень воды в канале для обеспечения протока воды через канал обогрева.

Для исключения замерзания (шугообразования) воды в подводящем канале при низких температурах воды в озере выполнен канал обогрева. При открывании шандор в головной части канала обогрева часть тёплой воды из сбросного канала поступает в подводящий канал. Максимальная пропускная способность канала

обогрева составляет 14400 $м^3$/час. Нормальное состояние отключающих шандор канала обогрева – закрытое. Операции закрытия -открытия шандор выполняет ремонтный персонал.

Насосы меньшей производительности и потребляемой мощности 2VF13,14D01 установлены в зд.120/2, на отм. -9,25 м, в осях 13÷15.

Насосы предназначены для подачи технической воды на потребители ИАЭС.

Для обеспечения деятельности здания 120/2 в эксплуатации остаются следующие системы: система отопления, система вентиляции и система пожаротушения.

В дополнение действий, описанных в общей части данного раздела также выполняются работы, в соответствии с [2.10.78], а именно наблюдения за подводными частями гидротехнических сооружений, которые включают осмотры состояния подводных частей с документированием результатов осмотров, выполняемых водолазами ИАЭС:

- подводных частей подводящего канала до перемычки за зданием 120/2, включая выходной оголовок канала обогрева водозабора, подводные части сороудерживающей решетки бонового заграждения и пожарных пирсов;
- аванкамер у зданий 120/1,2;
- подводных частей зданий 120/1,2;
- подводных частей фундаментов строений от приёмных камер до всасывающих патрубков аппаратных насосов зданий 120/1,2;
- приёмной камеры канала обогрева водозабора;
- откосов и дна сбросного канала, включая водоподпорную стенку и концевое строение;
- подводных частей водорегулирующего строения на основе ГЭС «Дружба народов» и водорегулирующего сооружения 500.

Осмотры гидротехнических сооружений водолазами в рамках наблюдений за подводными частями проводятся не реже одного раза в год. Осмотры с очисткой от плавающего мусора подводной сороудерживающей решётки бонового заграждения на подводящем канале проводятся ежегодно в мае и сентябре месяце. Осмотры с очисткой от плавающего мусора решетки бонового заграждения на подводящем канале проводятся ежемесячно.

Планирование проведения наблюдений за подводными частями гидротехнических сооружений осуществляются при составлении ежегодных графиков осмотров.

При осмотре подводных частей гидротехнических сооружений необходимо обращать внимание на состояние:

- ремонтных и регулирующих шандор, в том числе закладных деталей, направляющих и узлов уплотнения, выявляя при этом коррозию и деформации металлоконструкций, дефекты в сварных соединениях (трещины, разрывы и т.п.), наличие в створе шандор посторонних предметов (топляка, камыша, ила, веток и т.п.);
- подводных железобетонных конструкций, выявляя при этом наличие трещин, сколы, эрозию, промоины бетона, заиливание, обрастание поверхностей водорослями, подмывов (например, откосов и креплений);

- подводной части земляных плотин, выявляя при этом наличие размывов, промоин в теле плотины, подмывов ее откосов, просадок.

Результаты осмотров подводных частей гидротехнических сооружений оформляются цеховыми актами.

При эксплуатации оборудования здания 120/2 персонал ИАЭС использует Инструкцию по эксплуатации системы технического водоснабжения береговой насосной станции 2-го энергоблока ИАЭС [2.10.81], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

2.9.4. Ёмкость накопления малосолевых вод № 152/2

Объект 152/2 (имеет технологическую маркировку 2TD52B01) это ёмкость накопления малосолевых вод и входит в состав узла раздачи «чистой» малосолевой воды и предназначен для приема «чистой» малосолевой воды, химически очищенной воды и доочищенного конденсата, раздачи «чистой» малосолевой воды потребителям.

В состав узла раздачи «чистой» малосолевой воды входят:

- оборудование насосной «чистой» малосолевой воды, которое находится в помещении 014 блока Б2 ИАЭС;
- ёмкость «чистой» малосолевой воды 2TD52B01 с трубопроводами связи, проложенными в технологической шахте и спецканале сооружения 152/2А.

Узел включает в себя оборудование, перечисленное в Табл. 2.9-1.

Табл. 2.9-1. Оборудование узла раздачи «чистой» малосолевой воды

№ п/п	**Индекс аппарата**	**Наименование, тип**	**Назначение оборудования**	**Краткая техническая характеристика оборудования**	**Кол-во на блок**
1.	2TD66÷69D01	Насос КСВа-500 - 220 с э/двигат. ВА-12-41-4	Аварийный источник подпитки КМПЦ, БВК 2 блока. (Находятся в изоляции)	Q=500 м^3/час H=220 м вод. ст. N=375 кВт	4
2.	2TD61D01 2TD62D01 2TD63D01	Насос Х-90/85 К-1 с э/двигат. А-02-82-2	Основной источник подпитки схемы «Л», БВК. Подача «чистых» МСВ в коллектор ГИТ.	Q=90 м^3/час H=85 м вод. ст. N=55 кВт	3
3.	2TD64D01 2TD65D01	Насос Х-90/85 К-1 с э/двигат. А-02-82-2	МСВ на собственные нужды установок БО УО МСВ	Q=90 м^3/час H=85 м вод. ст. N=55 кВт	2
4.	2TD52B01	Ёмкость	Прием ХОВ+ДК, очищенной МСВ	Vраб=1500 м^3 D=18,5 м h=7 м hmin=0,15 м срыв насоса hmax=6,7 м высота перелива Тводы=15÷50 °С	1

Ёмкость 2TD52B01 представляет собой сооружение из круглого надземного ж/бетонного резервуара объемом 1500,0 м^3, внутри облицован нержавеющей сталью. Радиус – 9,25 м, высота 7 м, площадь застройки – 640 м^2.

При эксплуатации оборудования узла раздачи «чистой» малосолевой воды персонал ИАЭС использует Инструкцию по эксплуатации узла раздачи «чистой» МСВ 2-го энергоблока ИАЭС [2.10.82], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

2.9.5. Здание 161. Склад битума

Склад чистого битума здания 161 предназначен для приема, разогрева, хранения, обезвоживания и выдачи чистого битума на установку битумирования зд. 150. Здание 161 – одноэтажное, с шириной здания 18 м, длиной 24 м; с двумя площадками 17х12 м для двух резервуаров битума объемом V=100 м^3. Стены здания из шифера и кирпича.

Оборудование и трубопроводы склада чистого битума здания 161 относятся к системе нормальной эксплуатации, не влияющим на безопасность.

Назначение и состав оборудования склада чистого битума здания 161 и его расположение приведено в Табл. 2.9-2.

Табл. 2.9-2. Оборудование склада чистого битума здания 161

№ п/п	Технологическая маркировка	Наименование	Расположение оборудования	Назначение
1.	UF46B01	Приямок эксплуатационного разогрева битума	помещение 02 отметка -3,00	Прием битума из железнодорожной цистерны (автомашины)
2.	UF46D01, 02	Насос	помещение 02 отметка -3,00 м	Выдача чистого битума: • в емкости UF17B01÷03 пом.161 зд.150 из UF70B02, UF46B01, UF68B01,02; • из UF70B02, UF46B01 в UF68B01,02.
3.	UF68B01,02	Емкость	Здание 161/1	Разогрев, хранение и обезвоживание битума
4.	UF69B01	Емкость	Помещение 02 отметка 0,00 м	Сбор конденсата греющего пара от обогрева оборудования и битумопроводов здания 161
5.	UF69D01, 02	Насос Х-8/30	Помещение 02 отметка 0,00 м	Выдача конденсата греющего пара из емкости UF69B01 в емкость UF62B01
6.	UF69W01	Теплообменник	Помещение 02 отметка 0,00 м	Охлаждение конденсата греющего пара от обогрева оборудования и битумопроводов здания 161
7.	UF69W02	Эжектор	Помещение 02 отметка 0,00 м	Уборка воды из пом.01 здания 161
8.	UF70B01	Емкость с паровым обогревом	Помещение 01 отметка 0,00 м	Отмывка оборудования

№ п/п	Технологическая маркировка	Наименование	Расположение оборудования	Назначение
9.	UF70B02	Резервуар	помещение 01 отметка -3,00 м	Прием битума из железнодорожной цистерны (автомашины)
10.	UF72B01	Ловушка	Площадка возле зд.161 отметка +6,00 м	Отделение и улавливание паров битума из паровоздушной смеси при обезвоживании чистого битума в емкостях UF68B01,02
11.	UF73D01	Вентилятор	Площадка возле зд.161отметка +6,00 м	Удаление влаги при обезвоживании чистого битума из емкостей UF68B01,02
12.	UJ60B01, 02	Емкость	Помещение 03 отметка 0,00 м	Хранение раствора пенообразователя
13.	UJ60D01, 02	Насос К-90/55	Помещение 03 отметка 0,00 м	Выдача раствора пенообразователя в трубопроводы пожаротушения зд.161
14.	WW72D41, 51, 61	Вентилятор	Крыша помещения 01 отметка 10 м	Для удаления влаги, газов, образующихся при нагревании битума, из помещения 01 зд.161
15.	WW72D71, WW72D81	Вентилятор	На улице у ворот помещения 01 отметка 0,00 м	Для удаления влаги, газов, образующихся при нагревании битума, в резервуаре UF70B02 помещения 01 зд.161
16.	WW72D91	Вентилятор	Крыша помещения 02 отметка +5 м	Для удаления влаги, газов, образующихся при нагревании битума, из помещения 02 зд.161

При эксплуатации оборудования здания 161 персонал ИАЭС использует Инструкцию по эксплуатации склада чистого битума здание 161, DVSed-0912-139 [2.10.83], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

2.9.6. Здание 163. Станция газового пожаротушения

Здание 163 одноэтажное, длина 12,50 м, ширина 6,75 м, площадь застройки – 84 м^2, площадь помещений – 65 м^2, материал стен – кирпич.

Станция газового пожаротушения размещена в одном здании и разделена на две части и обозначается как здания 163 и 163/1 [2.10.84]. В здании находятся три группы баллонов:

- первая группа, состоит из шести баллонов;
- вторая группа, состоит из 20 баллонов;
- третья группа, состоит из 20 баллонов.

При необходимости обеспечения допуска в здания 163 и 163/1 персонала висагинской пожароспасательной службы один экземпляр ключей передан в ВПСС и находится у начальника ПСК.

При эксплуатации оборудования станции газового пожаротушения персонал ИАЭС использует Инструкцию по обслуживанию станции газового пожаротушения

сооружений 157, 157/1, DVSed-0612-75 [2.10.84], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

2.9.7. Здание 165. Объединенный склад

Здание 165 двухэтажное, длина 90 м, ширина 60 м, каркас – сборный железобетонный, стены – навесные керамзитобетонные панели.

Здание 165 разделено на две части. В одной части находится материальный склад. А в другой части расположено хранилище свежего ядерного топлива (далее ХСЯТ).

В ХСЯТ допускаются изменения температуры воздуха от -40 °С до +70 °С, относительная влажность воздуха не регламентируется.

ХСЯТ относится к хранилищам, в которых исключена возможность затопления водой, что достигнуто совокупностью следующих мер:

- расположением ХСЯТ выше нулевой отметки;
- отсутствием в ХСЯТ трубопроводов с водой, маслом, водородом;
- наличием сигнализаторов обнаружения воды (табло «Затопление зд.165» на панели ЩВХ-1).

ХСЯТ должно быть изолировано, отвечать требованиям правил ядерной, радиационной, пожарной и физической безопасности и иметь:

- капитальные стены и надёжные перекрытия;
- металлические или прочные деревянные, обитые металлом, двери и ворота, оборудованные надёжными запорами;
- металлические решётки на окнах, вентиляционных трубах;
- охранную сигнализацию входных дверей, ворот, окон, вентиляционных труб, связанную с пультом центрального наблюдения за охранной сигнализацией части охраны объектов ядерной энергетики;
- рубеж охранной сигнализации внутри помещения;
- пожарную сигнализацию, первичные средства пожаротушения, рабочее освещение и переносные фонари (как компенсацию отсутствия аварийного освещения) в количестве – 4 шт.

Входные ворота и дверь ХСЯТ должны запираться замком с комплектом запасных ключей к нему.

Запасные ключи от ворот и двери ХСЯТ хранятся в кабинете руководителя ООФБ.

Запасные ключи от ХСЯТ выдаются в исключительных случаях по указанию руководителя СФБ.

Рабочие экземпляры ключей от ворот и двери ХСЯТ во время работы в помещении находятся в личном пользовании ответственного хранителя ядерного топлива ИАЭС и должны храниться в недоступном для обозрения месте.

Замки, от которых утеряны ключи, подлежат замене.

Право приёма ХСЯТ на охрану и сдачу под охрану возлагается на дежурного инженера-механика транспортно-технологических операций.

На время работы в ХСЯТ устанавливается режим самоохраны, который осуществляет дежурный инженер-механик транспортно-технологических операций ИАЭС.

Доступ персонала ИАЭС, сторонних организаций для выполнения работ и проведения инспекций в помещении ХСЯТ осуществляется в сопровождении дежурного инженера-механика транспортно-технологических операций ИАЭС.

Все лица, посещающие или выполняющие работы в ХСЯТ, обязаны зарегистрироваться в Журнале регистрации посещений ХСЯТ.

В соответствии с Перечнем систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов [2.10.31] склад свежего топлива как система хранения и обращения со свежим топливом относится к системам нормальной эксплуатации, важной для безопасности.

В настоящее время в здании 165 находится 74 сборки уран-эрбиевого топлива с обогащением 2,8 % и никакие технологические операции в здании не выполняются, за исключением операций по верификации топлива, которые выполняются персоналом МАГАТЭ, ЕВРАТОМ совместно с ИАЭС.

При эксплуатации оборудования ХСЯТ персонал ИАЭС использует Инструкцию по учету и хранению ядерного топлива на ИАЭС, DVSed-1212-1 [2.10.85], в которой детально описаны все операции и сделаны ссылки на другие необходимые процедуры, документы и схемы.

Системы, относящиеся к важным для безопасности, находящиеся в зданиях и сооружениях, описанных в данном разделе, указаны в Перечене систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22 [2.10.31]

2.10. Перечень документов

2.10.1. Письмо VATESI Dėl saugos ataskaitos turinio, 2019-11-29 Nr. (14.12-2)22.1-798;

2.10.2. Окончательный план снятия с эксплуатации Игналинской АЭС, утверждён приказом министра энергетики ЛР № 1-248 от 2020-08-11, ArchPD-2241-77758v1;

2.10.3. Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24V1;

2.10.4. Отчет периодической оценки безопасности 1-го энергоблока, At-1240(3.266), 2018-06-18, согласован приказом начальника VATESI Nr. 22.3-140;

2.10.5. Отчет о периодической оценке безопасности комплекса цементированных жидких РАО, зд. 150, 151/154, 158/2, At-1575(3.266), согласован приказом начальника VATESI № 22.3-98;

2.10.6. Требования ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах атомной энергетики» DVSnd-0048-32V1;

2.10.7. Отчет по оценке воздействия на окружающую среду проекта по демонтажу и дезактивации оборудования блоков А2 и В2, At-3717(15.94.2), согласован письмом VATESI № (13.5-43)22.1-607 от 2019-08-29, ĮG-4763;

2.10.8. Проект снятия с эксплуатации U1DP0, выпуск 6, ArchPD-2299-72820;

2.10.9. Отчет. Оценка безопасной эксплуатации 1-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки ОТВС, ĮAt-13 (3.67.25) от 2010-02-18;

2.10.10. Технологический регламентом по эксплуатации 1-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-1;

2.10.11. Проект 2203 «Демонтаж и дезактивация оборудования блока A1», Технологический проект демонтажа РЗМ в блоке A1, ArchPD-2599-77331;

2.10.12. Технологический регламент по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2;

2.10.13. Лицензия № 2/2004 на эксплуатацию второго энергоблока ИАЭС (Лицензия № 2/2004 в новой редакции утверждена начальником VATESI 2019-01-31 приказом № 22.3-28. Письмо VATESI (5.13-16)22.1-78 от 2019-02-01 (ĮG-617, 2019-02-06);

2.10.14. Технический паспорт сооружения «Блок корпуса аппарата здания 101/2», Рег. № 09.40.03-8 от 2003-04-03, № ArchVD-0999-4343). Вместо него оформлен Технический паспорт сооружения «Блоки А-2, Б-2, В-2, Г-2, Д-2 здания 101/2» 4400-0142-4698, PsRem-5(3.163) от 2012-02-27;

2.10.15. Инструкция по производству оперативных переключений в электроустановках ИАЭС, DVSed-0912-146;

2.10.16. Инструкция по производству оперативных переключений в технологических схемах станции, DVSed-0912-3;

2.10.17. Инструкция по эксплуатации системы технического водоснабжения (в объеме СВБ) 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-6;

2.10.18. Инструкция по контролю конфигурации систем ИАЭС, DVSed-0912-198;

2.10.19. Проект снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669;

2.10.20. Инструкция по изоляции систем и оборудования ИАЭС, DVSed-1612-12;

2.10.21. Инструкция по организации демонтажа оборудования ИАЭС, DVSed-2512-2;

2.10.22. Инструкция по содержанию оборудования изолированных и модифицированных технологических систем, DVSed-0912-295;

2.10.23. Станционный перечень систем и оборудования ИАЭС, которое может быть демонтировано на этапе выгрузки ядерного топлива из реактора, ПТОэд-2216-1;

2.10.24. Инструкция по эксплуатации силовых трансформаторов ИАЭС, DVSed-0912-148;

2.10.25. Инструкция по эксплуатации оборудования комплектного распределительного устройства 6 кВ на ИАЭС, DVSed-0912-147;

2.10.26. Инструкция по эксплуатации системы электроснабжения промежуточного хранилища отработанного ядерного топлива (Комплекс B1), DVSed-0912-31;

2.10.27. Инструкция по эксплуатации распределительных устройств 0,4 кВ и силовых сборок 0,4 кВ на ИАЭС, DVSed-0912-149;

2.10.28. Инструкция по эксплуатации аккумуляторных батарей типа «Vb 2421 VARTA» и щитов постоянного тока с панелями типа ПСН-1300 и VF220V/1000A, DVSed-0912-306;

2.10.29. Отчет по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, ArchPD-2245-74661;

2.10.30. Общие требования к обеспечению безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500, BSR-2.1.2-2010;

2.10.31. Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22;

2.10.32. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности 2-го энергоблока, DVSed-1125-5;

2.10.33. Технический проект B1_TDD_INPP. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках: Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка 1 – ArchPD-2299-74283, Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка 2 – ArchPD-2299-74284, Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка3 – ArchPD-2299-74285, Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка 4 – ArchPD-2299-74286, Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка 5 – ArchPD-2299-74287, Технический проект. Том II – Технологическая часть. Глава 3 – Обращение с контейнерами в энергоблоках. Папка 5 – ArchPD-2299-74288;

2.10.34. Отчет по периодической оценке безопасности хранилища отработавшего ядерного топлива сухого типа», № At-970(3.266) от 2016-04-26;

2.10.35. Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», DVSnd-0048-6V2;

2.10.36. Программа обращения с радиоактивными отходами на ИАЭС на стадии снятия с эксплуатации, DVSed-1310-1;

2.10.37. Руководство по эксплуатации системы АКРБ, ТАСпд-0517-72335;

2.10.38. Карта уставок дозиметрической сигнализации ИАЭС, DVSed-0514-1;

2.10.39. Перечень элементов системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности, нормальной эксплуатации, важных для безопасности, DVSed-0916-16;

2.10.40. Описание развития снятия с эксплуатации системы технического водоснабжения государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (стратегия на 2020 ÷ 2026 годы), DVSta-0117-2V3**;**

2.10.41. Отчет. Анализ возможности вывода из эксплуатации дизель-генераторов 2QU, 2QV, 2QW на 2-й стадии выгрузки топлива из бассейнов выдержки 2-го энергоблока ИАЭС № At-1950(3.166) от 2018-05-15;

2.10.42. Отчет по периодической оценке безопасности хранилища битумного компаунда, здание 158, At-149(3.266) 2013-01-17, ArchPD-1345-75690;

2.10.43. Акт по обоснованию отказа от процесса битумирования кубового остатка на ИАЭС, VAK-6441(17.98) от 2018-12-31;

2.10.44. Отчет о выполнении измерения активности гамма-излучающих радионуклидов отходов битумного компаунда здания 158, At-1359(3.166E), 2020-04-21;

2.10.45. Инструкция по эксплуатации хранилища битумного компаунда, DVSed-0912-205;

2.10.46. 2019 m. Ignalinos AE branduolinės, radiacinės ir fizinės saugos užtikrinimo, vykdant licencijuojamą veiklą BEO, ataskaita, At-835(3.26), 2020-02-26;

2.10.47. Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких РАО, здание 150, PD-8(19.54) 2015-06-18, ArchPD-1345-75803;

2.10.48. Отчет об анализе пожарной опасности хранилища битумированных отходов ИАЭС, 2015 г., ArchPD-1345-76035;

2.10.49. Отчет об анализе последствий возможных ядерных и радиологических аварий на объектах ядерной энергетики ИАЭС, ArchPD-0845-77600v1;

2.10.50. Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo plėtros programa, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2015 m. gruodžio 23 d. nutarimu Nr. 1427;

2.10.51. Анализ пожарной опасности оборудования и зданий 150, 151/154, 158/2, ArchPD-1345-77723v1;

2.10.52. Отчет анализа безопасности хранилищ твердых РАО ИАЭС (зд.155; 155/1; 157 и 157/1), ArchPD-1345-74572V1.

2.10.53. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 157 и 157/1 за период с 2001-го по сентябрь 2020-го года, Sch-371(3.286) от 2020-09-14;

2.10.54. Программа проведения "горячих" испытаний комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (проект B2-1), EPg-77(3.255) от 2017-06-07;

2.10.55. Программа продолжения проведения "горячих" испытаний комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (проект B2-1), EPg-133(3.255) от 2017-11-16;

2.10.56. Схема суммарных и относительных осадок сооружений 155 и 155/1 за период с 1992-го по сентябрь 2020-го года, Sch-378(3.286) от 2020-09-17;

2.10.57. Программа проведения "горячих" испытаний комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (проект B2-2), Epg-96 (3.255) от 2017-07-21;

2.10.58. Отчет по анализу отходов III группы, накопленных в 1 и 4 отсеках зд. 157, At-519(3.105) от 2018-01-30;

2.10.59. Новый Комплекс по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов (КПХТО), обновленный Технический проект, ArchPD 2299-74200/74229;

2.10.60. Отчёт по выполнению программы «горячих» испытаний в части обращения с ТРО 3-й группы на КИТО и КПХТО (проект B234) At-4485 (3.255) от 2019-12-30;

2.10.61. DNR128205-1 B2 TDD Final Interface report between RU2/RU3 structures, the roofs of the buildings 157 and 157/1 & the 28T gantry crane 2009-12-31.Новый Комплекс по извлечению твердых радиоактивных отходов (КИТО), Обновлённый технический проект МИ 1, ArchPD 2299-74725÷74746. Обновлённый технический проект МИ 2, МИ 3 (B2-2), ArchPD 2299-76929÷76941;

2.10.62. Обновленная программа по проведению "горячих" испытаний комплекса по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов (проект B34), EPg-104(3.255) от 2018-11-28;

2.10.63. Финальный отчет анализа безопасности КИТО B2-1 (S/14-1816.18.18/B2-RU1-FSAR/R:3); ArchPD-2245-77353;

2.10.64. Финальный отчет анализа безопасности КИТО B2-2 (S/14-1816.18.18/B2-Ru2/3-FSAR/R:2); ArchPD-2245-77737;

2.10.65. Финальный отчет анализа пожарной безопасности КИТО B2-1 (S/14-1816.18.18/RU1-G-V:03); ArchPD-2245-77354;

2.10.66. Финальный отчет анализа пожарной безопасности КИТО B2-2 (S/14-1816.18.18/RU2/3-G-V:02); ArchPD-2245-77736;

2.10.67. Методические указания по наблюдениям за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий и сооружений и режимом грунтовых вод на тепловых и атомных электростанциях. МУ 34-70-084-84, НТдок-0028-86;

2.10.68. Отчет по результатам геодезических измерений осадок сооружений 157 и 157/1 № ĮAt-196 (3.67.25) от 2011-12-12;

2.10.69. ОАБ Хранилища твердых радиоактивных отходов (РАО) Игналинской АЭС, зд. 155, 155/1, 157, 157/ 1 – Nr. 10sp-221 (13.52)/5, ArchPD-1345-74572v1;

2.10.70. Инструкция по радиационной безопасности при тушении пожаров в местах, где имеются радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений, DVSed-0512-12;

2.10.71. Отчет анализа несущей способности конструкций зданий 157 и 157/1, NR 16-05/40, ArchPD-1145-76001V1;

2.10.72. Закон о остроительстве ЛР;

2.10.73. STR2.01(1):2005 Строительный регламент технических требований. Существенное требование к сооружению «Механическая прочность и устойчивость», НТдок-0025-39B2;

2.10.74. Дополнение к задаче 10 «Обращение с РАО» Отчета по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС. Обращение с РАО в здании 130/2, At-268(3.266) от 2019-01-11;

2.10.75. Окончательный план снятия с эксплуатации хранилища Майшагала, ArchPD-2241-77111;

2.10.76. Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.8-2020 «Грузоподъёмное оборудование и его устройства, важные для безопасности объекта ядерной энергетики» DVSnd-0048-50;

2.10.77. Генплан технического проекта ИАЭС, ArchPD-1899-297 (Пояснительная записка), ArchPD-1859-298 (Чертежи);

2.10.78. Инструкция по техническому надзору за строениями и территорией ИАЭС, DVSed-2612-2;

2.10.79. Технический регламент строительства STR 1.03.07:2017. Порядок технического надзора и использования строений. Порядок формирования новых объектов кадастра недвижимого имущества, DVSnd-0025-38;

2.10.80. Инструкция по эксплуатации автоматизированной дизельной электростанции АСД-5600 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-349;

2.10.81. Инструкция по эксплуатации системы технического водоснабжения береговой насосной станции 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-39;

2.10.82. Инструкция по эксплуатации узла раздачи «чистой» МСВ 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed -0912-351V2;

2.10.83. Инструкция по эксплуатации склада чистого битума здание 161, DVSed-0912-139;

2.10.84. Инструкция по обслуживанию станции газового пожаротушения сооружений 157, 157/1, DVSed-0612-72;

2.10.85. Инструкция по учету и хранению ядерного топлива на ИАЭС, DVSed-1212-1.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

3. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СРБ	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОЛИ	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Руководитель группы	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

3. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 6
3.1. Природные характеристики площадки ИАЭС 6
3.2. Анализ воздействия ОЯЭ ИАЭС на окружающую среду 16
3.2.1. Оценка состояния озера Друкшяй 16
3.2.2. Оценка загрязнения подземных вод 21
3.2.3. Оценка состава атмосферных выпадений 34
3.2.4. Оценка воздействия на воздух окружающей среды 39
3.2.5. Воздействие на окружающую среду при снятии с эксплуатации 40
3.2.6. Выводы 41
3.3. Перечень документов 41

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 3.1-1. Выпадение осадков в регионе ИАЭС за 2010÷2019 г. 7
Рис. 3.1-2. Температура воздуха в регионе ИАЭС за 2010-2019 г. 9
Рис. 3.1-3.Роза ветров в регионе ИАЭС 11
Рис. 3.1-4. Локальные случаи сейсмической активности, зарегистрированные в период с 1999 по 2009 годы станциями сейсмологического наблюдения ИАЭС 14
Рис. 3.1-5. Схема гидрографической сети озера Друкшяй 15
Рис. 3.2-1. Потребление поверхностной воды озера Друкшяй с 2010 года 17
Рис. 3.2-2. Сброс гамма-излучающих радионуклидов в озеро Друкшяй со стоками 19
Рис. 3.2-3. Дозовая нагрузка на критическую группу населения, обусловленная стоками ИАЭС в озеро Друкшяй за период с 2010 года 19
Рис. 3.2-4. Мощность дозы (мкГр/час) от различных радионуклидов 20
Рис. 3.2-5. Мощность дозы (мкГр/час) от ^{137}Cs 21
Рис. 3.2-6. Сеть наблюдательных скважин территории ИАЭС вокруг зданий 101/1 и 101/2 ИАЭС 22
Рис. 3.2-7. Сеть наблюдательных скважин территории ИАЭС для контроля хранилищ РАО 23
Рис. 3.2-8. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных между озером Друкшяй и зданиями энергоблоков ИАЭС 24
Рис. 3.2-9. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных перед зданиями энергоблоков ИАЭС (со стороны здания 185) 24
Рис. 3.2-10. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных вблизи хранилищ РАО 25
Рис. 3.2-11. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, расположенных между озером Друкшяй и зданиями энергоблоков ИАЭС 26
Рис. 3.2-12. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, расположенных перед энергоблоком ИАЭС (со стороны здания 185) 26
Рис. 3.2-13. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия на подземные воды хранилищ ТРО 27
Рис. 3.2-14. Схема расположения точек отбора атмосферных выпадений на территории промышленной площадки ИАЭС 34
Рис. 3.2-15. Выбросы радиоактивных веществ из венттрубы 2-го энергоблока за период с 2010 года 39
Рис. 3.2-16. Дозовая нагрузка на критическую группу населения от выбросов радиоактивных веществ из венттрубы 2-го энергоблока за период с 2010 года 39
Рис. 3.2-17. Общая суммарная доза облучения критической группы населения от водных сбросов и воздушных выбросов ИАЭС за период с 2010 года 40

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 3.1-1. Количество осадков в регионе ИАЭС за период 2010 ÷ 2019 годы 7
Табл. 3.1-2. Температура воздуха в регионе ИАЭС за период 2010 ÷ 2019 годы 8
Табл. 3.1-3. Значения разовых метеорологических факторов разбавления загрязнителей на различных расстояниях от источника выброса 12
Табл. 3.2-1. Количество воды озера Друкшяй, использованное ИАЭС с 2010 года 16
Табл. 3.2-2. Данные химического мониторинга воды озера Друкшяй 18
Табл. 3.2-3. Годовая эффективная доза для населения 29
Табл. 3.2-4. Уровень воды наблюдательных скважин 30
Табл. 3.2-5. Содержание радионуклидов в воде наблюдательных скважин 31
Табл. 3.2-6. Содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях (10^4 Бк/(км^2×сут) 35

3. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Настоящий раздел подготовлен в соответствии с согласованным VATESI содержанием документа, объединяющим ОАБ на снятие с эксплуатации ИАЭС и ОПОБ 2-го блока ИАЭС [3.3.1]. Информация, представленная в разделе, относится и к периодическому анализу безопасности 2-го энергоблока и хранилищ ТРО, и к ОАБ на снятие с эксплуатации ИАЭС.

В настоящем разделе представлена следующая информация:

- п. 3.1. Кратко (обзорно) описаны природные характеристики площадки ИАЭС;
- п. 3.2. Выполнен анализ воздействия рассматриваемых объектов ИАЭС на компоненты окружающей среды.

3.1. Природные характеристики площадки ИАЭС

Природные характеристики площадки ИАЭС описаны в многочисленных документах [3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5]. Последний из документов, согласованных VATESI на дату разработки настоящего документа – Отчет по оценке воздействия на окружающую среду [3.3.7]. По указанной причине информация, приведенная в настоящем разделе, краткая и обобщенная.

За период времени, рассматриваемый в настоящем отчете, воздействий различных факторов окружающей среды на ОЯЭ ИАЭС оказано не было. Оценка воздействия ИАЭС на компоненты окружающей среды рассмотрена в подразделе 3.2.

Климат

Площадка ИАЭС расположена в континентальной климатической зоне Восточной Европы. Одной из главных особенностей климата данного региона является факт, что воздушные массы здесь не образуются. Циклоны большей частью связаны с полярным фронтом и определяют постоянное движение воздушных масс. Они формируются в средних широтах Атлантического океана и движутся над Восточной Европой с запада на восток. Таким образом, регион часто оказывается на пересечении путей циклонов, приносящих влажный морской воздух. Так как смена морских и континентальных воздушных масс происходит часто, климат региона можно считать переходным от морского климата Западной Европы к континентальному климату Евразии. По сравнению с другими зонами Литвы, эта зона отличается значительными колебаниями температуры воздуха в течение года, более холодной и продолжительной зимой с обильным снежным покровом и более теплым, но коротким летом. Среднее количество осадков также выше, чем в других зонах Литвы

Атмосферные осадки

Данные о среднемесячных и среднегодовых значениях осадков в регионе Игналинской АЭС за период 2010÷2019 приведены в Табл. 3.1-1. Среднегодовое выпадение осадков составляет около 703 мм. Около 66 % всех осадков выпадает в теплое время года (апрель-октябрь) и около 34 % выпадает в зимний период (ноябрь-март). Минимальное количество осадков (около 40 мм в месяц) выпадает в январе-апреле, а максимальное (около 70 мм в месяц) в июне-октябре. Максимальное

количество осадков в сутки в период 2010÷2018, равное 227,8 мм, отмечено в июле 2010 г.

Информация о среднегодовых выпадениях за период 2010÷2019 представлена на Рис. 3.1-1 [3.3.9].

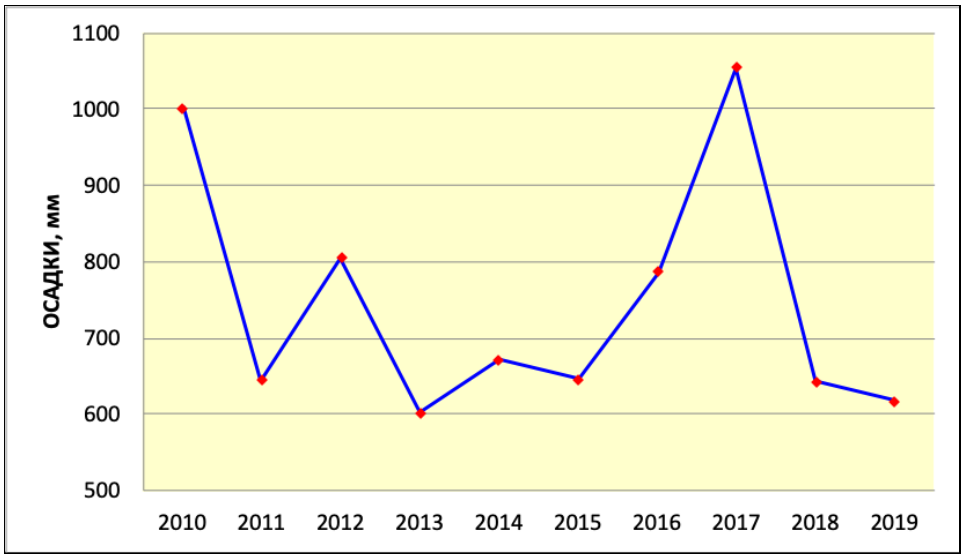


Рис. 3.1-1. Выпадение осадков в регионе ИАЭС за 2010÷2019 г.

Табл. 3.1-1. Количество осадков в регионе ИАЭС за период 2010 ÷ 2019 годы

Год	Месяц												Средн. за год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2010	22,7	44,5	53,3	47,2	90,8	105,9	**227,8**	110,8	94,0	43,7	55,8	105,8	1002,3
2011	64,9	39,8	18,9	15,2	74,8	58,9	108,8	82,6	68,3	29,3	24,4	59,0	644,9
2012	64,7	47,6	44,3	63,5	49,7	137,3	56,8	69,6	36,2	83,5	93,5	58,2	804,9
2013	42,7	59,9	42,8	27,9	41,9	51,2	102,2	60,9	50,3	32	63,4	26,3	601,5
2014	44,3	41,0	38,4	36,7	102,9	90,1	50,7	113,4	29,8	52,7	16,2	55,2	671,4
2015	84,6	20,4	24,1	50,9	72,8	15,9	99,4	14,2	117,4	29,5	76,8	40,0	646,0
2016	41,8	66,6	49,7	61,9	32,2	69,8	162,1	53,2	11,1	112,3	67,1	57,6	785,4
2017	41,1	49,2	89,7	70,8	23,4	87,2	219,7	147,1	113,3	91,9	55,7	64,9	1054
2018	51,7	24,8	24,8	44,7	52,4	58,9	102,3	77,9	52,0	67,4	23,5	61,7	642,1
2019	62,6	35,7	38,5	7,6	57,6	7,3	88,2	80,8	62,3	42,4	56,0	77,8	616,8
min	22,7	20,4	18,9	7,6	23,4	**7,3**	50,7	14,2	11,1	29,3	16,2	26,3	601,5
max	84,6	66,6	89,7	70,8	102,9	137,3	**227,8**	147,1	117,4	112,3	93,5	105,8	1054
средн.	52,1	43,0	42,5	42,6	59,9	68,3	121,8	81,1	63,5	58,5	53,2	60,7	761,4

Снежный покров

Информация в настоящем разделе обобщает информацию источников [3.3.10, 3.3.11] применительно к региону ИАЭС за период многолетних метеонаблюдений.

Снежный покров в регионе держится 100–110 дней в году. Средняя высота снежного покрова – 16 см, максимальная – 64 см. Плотность снежного покрова значительно увеличивается от 0,2 г/см^3 до 0,5 г/см^3 в середине марта.

Согласно Техническому регламенту строительства STR 2.05.04:2003 [3.3.12] регион Игналинской АЭС находится во втором (II) регионе снеговой нагрузки, для которого характерно значение снеговой нагрузки Sk равное 1,6 кН/м^2.

Температура воздуха

Значения средних ежемесячных и годовых температур в регионе ИАЭС за 2010÷2019 годы представлены в Табл. 3.1-2. Максимальное колебание суточной амплитуды температур обычно бывает в мае-июне, а минимальное в декабре. Низкие температуры обычно наблюдаются зимой при северных и северо-восточных ветрах. Летом жаркую погоду приносят восточные и юго-восточные ветры. Средняя годовая температура за период 2010÷2019 годы изменяется незначительно в диапазоне от 6,3 °С до 8,1 °С. Средняя январская температура 2010 г. была самой низкой за этот период -11,9 °С, а в июле того года была одна из высших средних месячных температур +22,5 °С [3.3.9].

Информация о колебаниях температуры воздуха в регионе ИАЭС за 2010 ÷ 2019 годы показана на Рис. 3.1-2.

Табл. 3.1-2. Температура воздуха в регионе ИАЭС за период 2010 ÷ 2019 годы

Год	Месяц												Средн. за год, °С
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2010	-11,9	-4,8	-0,5	7,6	14,1	17,0	22,5	19,8	11,5	4,5	3,3	-7,4	6,3
2011	-3,7	-9,6	-0,4	8,3	13,1	18,4	20,6	17,4	13,3	7,0	3,1	1,3	7,4
2012	-4,7	-10,5	0,8	7,4	13,8	15,0	19,4	16,0	12,9	6,5	3,9	-5,4	6,3
2013	-7,9	-3,0	-6,3	4,8	15,8	18,3	18,0	16,7	11,2	7,7	4,1	0,9	6,7
2014	-7,4	-0,2	4,1	7,7	13,1	14,3	19,5	17,3	12,1	5,8	1,3	-2,3	7,1
2015	-1,3	-0,9	3,3	6,6	11,1	15,3	16,8	18,0	12,7	4,4	3,7	2,0	7,6
2016	-8,6	0,7	0,6	6,9	14,1	16,9	18,2	16,7	12,6	4,4	-0,4	-0,8	6,8
2017	-4,8	-3,2	2,2	4,6	11,4	14,5	15,9	16,6	12,7	6,1	2,7	0,3	6,6
2018	-2,4	-7,8	-2,8	9,0	15,2	16,1	19,1	18,1	13,8	7,0	1,5	-2,1	7,1
2019	-4,9	0,2	2,5	7,5	13,8	19,7	16,0	16,4	11,5	8,6	4,1	1,9	8,1
min	**-11,9**	-10,5	-6,3	4,6	11,1	14,3	15,9	16,0	11,2	4,4	-0,4	-7,4	6,3
max	-1,3	0,7	4,1	9,0	15,8	19,7	**22,5**	19,8	13,8	8,6	4,1	2,0	8,1
Средн.	-5,8	-3,9	0,4	7,0	13,6	16,6	18,6	17,3	12,4	6,2	2,7	-1,2	7,0

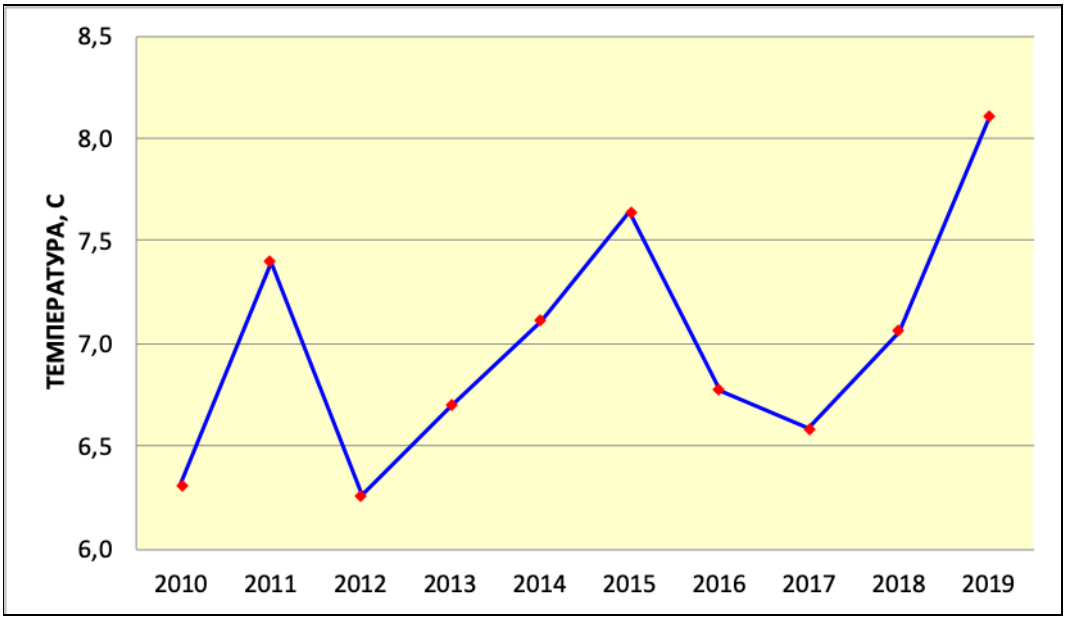


Рис. 3.1-2. Температура воздуха в регионе ИАЭС за 2010-2019 г.

Ветер

Согласно результатам многолетних наблюдений, в регионе ИАЭС доминируют западные и южные ветры (см. Рис. 3.1-3).

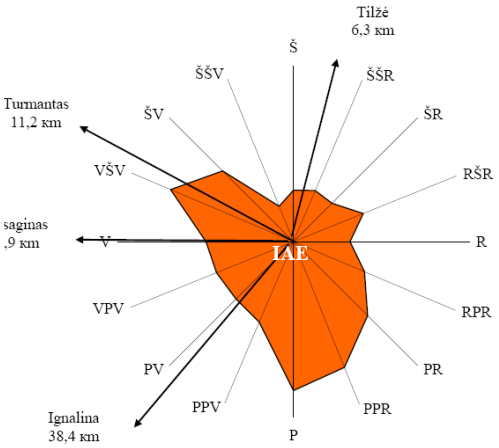
Преобладают ветра со скоростью менее 7 м/сек, количество таких зарегистрированных событий составляет более 90 % общего числа наблюдений. Зарегистрированных событий, когда скорость ветра выше 10 м/сек немного, менее 10 событий в год.

Как видно из представленной на рис. 2.1-3 [3.3.9] розе ветров в регионе ИАЭС, доминирующие направления ветров за последние годы значительно не меняются.

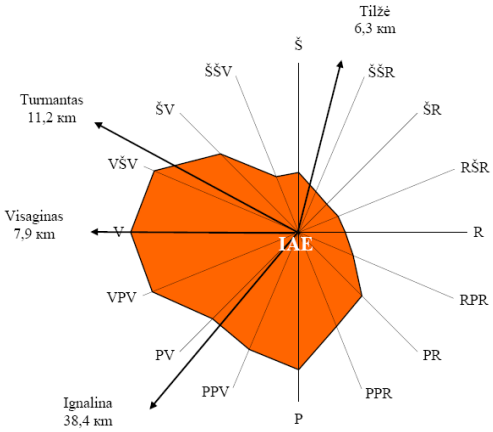
Скорость ветра также меняется в зависимости от высоты над поверхностью земли. На высоте 100 м средняя скорость ветра возрастает в два раза по сравнению со скоростью на высоте обычных измерений. Скорости растут до высоты 500 м.

В целом, атмосферные условия являются благоприятными для рассеивания выбросов из вентиляционной трубы станции.

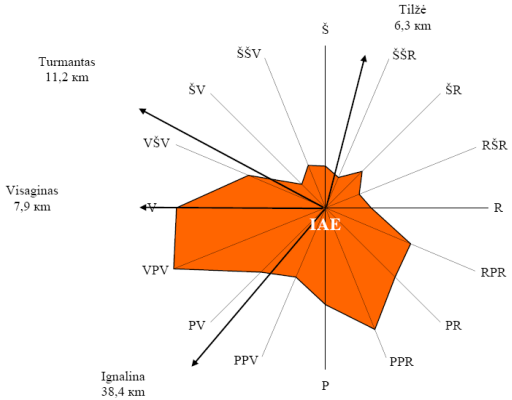
2010



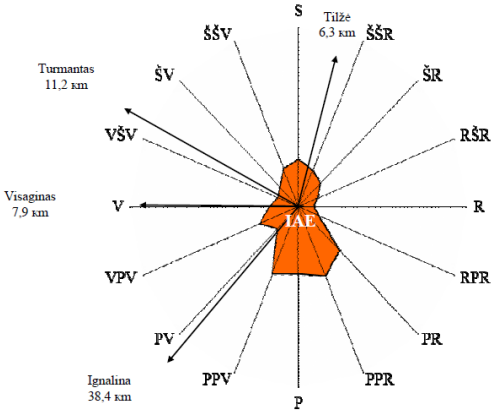
2011



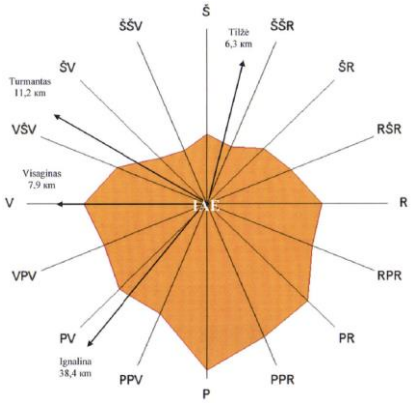
2012



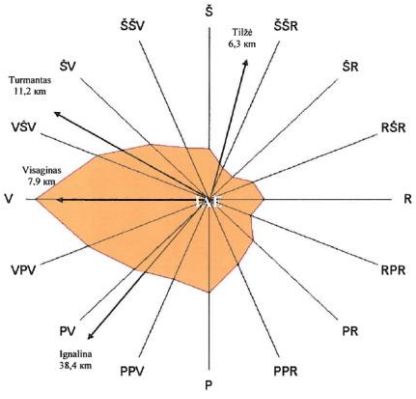
2013



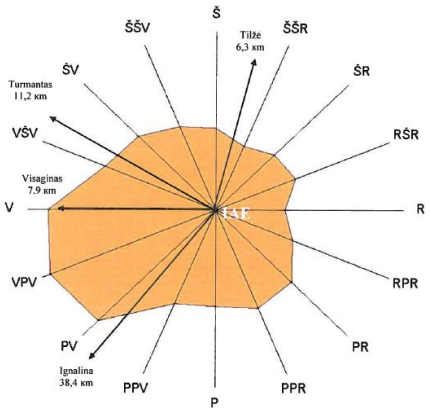
2014



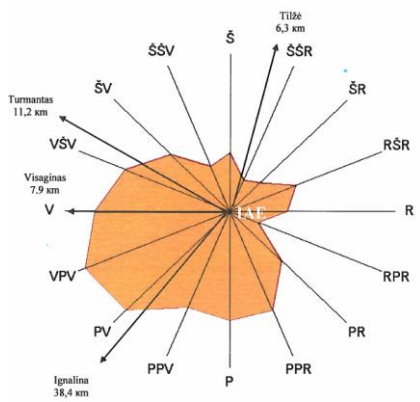
2015



2016



2017



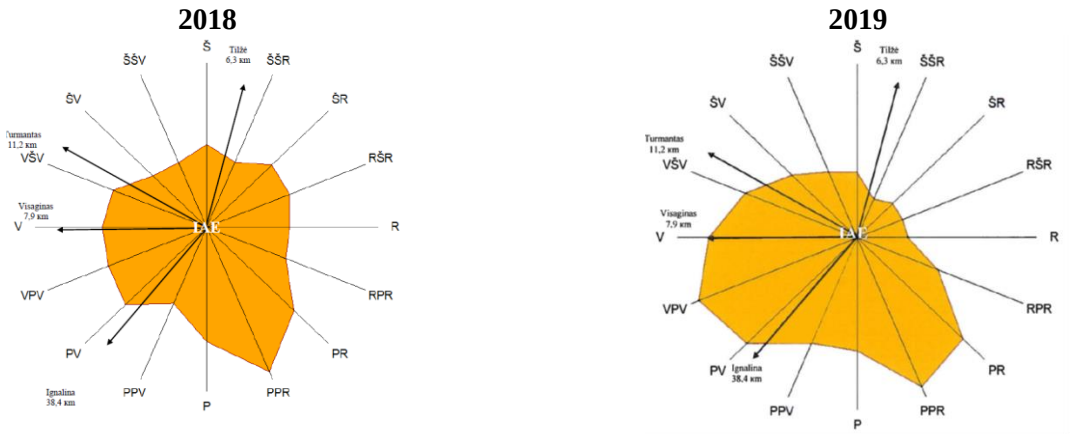


Рис. 3.1-3.Роза ветров в регионе ИАЭС

Рассеивающие свойства атмосферы

Оценка рассеивающих свойств атмосферы в районе ИАЭС выполнена в Отчете по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС [3.3.2]. Оценка выполнена для нормальных условий эксплуатации, а также на случай аварий в наихудших метеорологических условиях.

Как видно по розе ветров, представленной на Рис. 3.1-3, наиболее неблагоприятными в отношении ухудшения экологической обстановки, являются южные и западные ветры, повторяемость которых в течение года составляет 16-20 %. Скорость ветра на высоте 100–200 м составляет 5 м/с, на высоте 10 м – 2 м/с. Большие скорости ветра разрушают инверсию и создают условия для лучшего перемешивания газоаэрозольных выбросов, включая радиоактивные примеси, с воздухом окружающей среды. Наибольшие приземные концентрации выбрасываемых загрязнителей образуются в основании факела выброса, т. е. вблизи вентиляционной трубы.

В соответствии с результатами расчетов, приведенными в Отчете [3.3.2], при нормальных условиях эксплуатации наиболее опасной является скорость ветра[1], равная 1,66 м/с. При этом значении скорости ветра минимальный среднегодовой коэффициент метеорологического разбавления загрязнителей[2] равен $4,6*10^7$ $м^3/с$. Расстояние от источника выброса до точки на поверхности земли, где будет наблюдаться минимальный коэффициент разбавления, составляет 1500 м.

Для аварийных ситуаций в Отчете [3.3.2] рассеивающие свойства атмосферы рассчитывались при наихудших погодных условиях с точки зрения рассеивания примесей. Расчеты были выполнены для выбросов на уровне земли, а также на высоте 60 м и 150 м. Значения разовых метеорологических факторов разбавления[3] загрязнителей, выбрасываемых на разной высоте, на различных расстояниях от источника выброса приведены в Табл. 3.1-3.

---

[1] Опасная скорость ветра – скорость ветра на высоте флюгера (на уровне 10 м от земли), при которой приземная концентрация достигает наибольшего значения, м/с.

[2] Коэффициент метеорологического разбавления – объем воздуха, в котором должна быть разбавлена примесь, выбрасываемая из источника в единицу времени, для достижения соответствующей концентрации в заданной точке приземного слоя воздуха, $м^3/с$. Коэффициент метеорологического разбавления является основной метеорологической характеристикой, определяющей рассеивание примесей, поступающих в атмосферу; учитывает параметры источника загрязнения, осаждение выпадающих частиц, содержащихся в выбросе, метеорологические, топографические характеристики района выброса, а также период осреднения концентрации выбрасываемого загрязнителя и вытянутость розы ветров.

[3] Метеорологический фактор разбавления загрязнителя – величина, обратная коэффициенту разбавления.

Табл. 3.1-3. Значения разовых метеорологических факторов разбавления загрязнителей на различных расстояниях от источника выброса

Расстояние от места выброса		1 км	2 км	3 км	5 км	10 км	20 км
Разовый фактор разбавления, с/м^3	H=0 м	$3,3*10^{-4}$	$1,1*10^{-4}$	$5,8*10^{-5}$	$2,7*10^{-5}$	$1,1*10^{-5}$	$4,8*10^{-6}$
	H=60 м	$4,1*10^{-5}$	$2,9*10^{-5}$	$2,0*10^{-5}$	$5,7*10^{-6}$	$1,1*10^{-6}$	$6,4*10^{-7}$
	H=150 м	$7,6*10^{-6}$	$6,3*10^{-6}$	$5,6*10^{-6}$	$4,0*10^{-6}$	$2,9*10^{-6}$	$1,8*10^{-6}$

Экстремальные случаи (смерчи)

Смерчи в регионе ИАЭС не превышают класса F-2 по классификации Фуджита [3.3.13]. Вероятность смерча класса F-2 площадью в 1 км^2 в районе ИАЭС не более 1 раза за 61 667 лет. Вероятность смерча класса F-1 не более 1 раза за 43 023 лет. Расчетным для региона ИАЭС является смерч класса F-0 площадью в 1 км^2, вероятность которого менее чем 1 раз за 10 000 лет. Для класса F-0 максимальная скорость вращения стенки смерча составляет 105 м/с, разность давлений между центром столба и периферией равна 13,5 кПа.

Инсоляция

Среднее годовое количество солнечных часов в регионе около 1710 часов (42 % от максимально возможного периода инсоляции поверхности земли солнцем). Наиболее солнечный месяц июнь: продолжительность солнечного света около 280 часов (58 % от возможного периода). Наиболее короткая продолжительность солнечного света из-за облачности отмечается в декабре и длится около 20 часов (12 % от возможного периода).

Среднегодовая облачность в регионе оценивается силой в 7 баллов, в декабре возрастает до силы 8,5, а в мае падает до 6,5. Среднегодовое количество облачных дней (175) значительно больше, чем ясных.

Испарение и влажность

Среднее многолетнее количество испарения с поверхности земли составляет около 500 мм, испарение с водных поверхностей во время теплого периода (апрель-ноябрь) составляет 600 мм, коэффициент изменения равен 0,15.

Средняя относительная влажность воздуха летом достигает 80 %, зимой 90 %. За период 2010÷2019 г. среднемесячное колебание влажности воздуха было от 67,0 % до 87,9 %. Среднемесячная влажность за этот период составила 78 %. Самое низкое значение влажности 48,1 % было зафиксировано в мае 2012 года [3.3.9].

Нормальный диапазон барометрического давления

Нормальное значение барометрического давления для региона ИАЭС составляет 994 гПа. Самые большие среднемесячные значения колебания барометрического давления от минимального до максимального наблюдаются в зимние месяцы. Интервал колебания составляет от 20 до 31 гПа. Менее значимые значения наблюдаются летом, интервал колебания от 14 до 23 гПа.

За период 2010÷2019 г. среднемесячные значения менялись в пределах от 981,6 гПа до 1029,0 гПа, а среднегодовые от 994,4 гПа до 999,0 гПа [3.3.9].

Туманы и химические характеристики атмосферы

В регионе ИАЭС туман может наблюдаться в любой день в году. Среднее число туманных дней равно 45. Туман абсорбирует различные примеси (вредные газы, дым, пыль) и наряду с высокой влажностью повышает интенсивность коррозии, ухудшает видимость на дорогах, усложняя движение транспорта. Средняя продолжительность тумана в течение месяца от 4 до 29 часов, а в течение года около 173 часов. Во время холодного периода общая продолжительность тумана варьирует между 92 до 106 часами, а во время теплого периода почти в два раза меньше, то есть 49–68 часов.

Сейсмика

Территория Литвы традиционно считается несейсмической зоной или зоной низкой сейсмической активности. Это обусловлено геологической структурой данной территории (земляная кора сформировалась в раннем прекембрийском периоде) и большим расстоянием от тектонически активных районов.

Исторические и современные инструментальные данные свидетельствуют, что случаи низкой и средней сейсмической активности были зарегистрированы на территории Балтийских стран [3.3.17, 3.3.18].

Последние случаи сейсмической активности магнитудой 4,5 и 5,0 по шкале Рихтера были зарегистрированы 21 сентября 2004 года на территории Калининградской области (Россия). Они были зарегистрированы мировой сейсмологической сетью, а также сейсмической станцией Игналинской АЭС. Судя по историческим данным, начиная с 1616 года в радиусе 250 км от площадки Игналинской АЭС было зафиксировано 19 землетрясений [3.3.15].

В 1999 году в регионе ИАЭС были установлены 4 станции сейсмологического наблюдения, которые в течение эксплуатации подвергались модернизациям, приводившим к увеличению их надёжности. Геологическая служба Литвы по договоренности с ИАЭС обрабатывает и анализирует данные, собранные на этих станциях. На Рис. 3.1-4 представлены локальные случаи сейсмической активности, зарегистрированные станциями сейсмологического наблюдения ИАЭС в период с 1999 по 2009 годы [3.3.16].

В соответствии с имеющимися данными [3.3.17], Геологическая служба Литвы оценивает, что расчетный уровень землетрясения на территории ИАЭС составляет 6 баллов по шкале MSK-64 с частотой 1 раз в 100 лет (максимальное ускорение грунта $a_{макс}$= 0,5 м/с^2 = 0,05 g), а максимальный расчетный уровень землетрясения 7 балов по шкале MSK-64 с частотой 1 раз в 10000 лет ($a_{макс}$= 1 м/с^2 = 0,1 g). Интервалы от 0,15 до 0,4 с.

Расчетный уровень землетрясения в 6 балов по шкале МСК-64 соответствует уровню сейсмичности SL-1 МАГАТЭ по макросейсмической шкале EMS-98 Европы.

Рис. 3.1-4. Локальные случаи сейсмической активности, зарегистрированные в период с 1999 по 2009 годы станциями сейсмологического наблюдения ИАЭС

(треугольники – сейсмические станции, ромбы – карьеры, в которых велись взрывные работы, круги – землетрясения, кресты – взрывания)

Землетрясение, на которое спроектирована станция

Специальные исследования по изучению сейсмичности площадки Игналинской АЭС были выполнены в 1988 году. По результатам специальных исследований был выпущен отчет об инструментальных исследованиях [3.3.16], в котором содержатся сводные данные о геологическом и тектоническом строении и сейсмичности площадки Игналинской АЭС. Как следует из отчета [3.3.16], (таблица 3.2. стр. 27), учет самых неблагоприятных условий (предположение о возможности очага непосредственно под площадкой) при консервативной оценке величин максимальных магнитуд приводит к выводу о том, что при местных землетрясениях их максимальная интенсивность на грунтах II категории составит 6 баллов по шкале MSK-64.

Были выполнены инженерно-геологические работы, исследования физико-механических свойств грунтов, динамическое и статическое зондирование и испытания статическими нагрузками с использованием специальных приспособлений. Основную часть работы составляли инструментальные исследования – сейсморазведочные исследования, а также сейсмологические наблюдения за микроколебаниями и землетрясениями.

Когда все работы по изучению завершились, были подготовлены расчетные количественные характеристики ожидаемых сейсмических воздействий. Расчетные акселерограммы и спектральные характеристики ожидаемых колебаний грунта были получены с учетом, как реальных записей сильных землетрясений, так и путем использования синтетических акселерограмм, в соответствии с ожидаемыми интенсивностями колебаний на двух уровнях вероятности.

Для оценки возможных сейсмических воздействий от местных землетрясений на грунты основания 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС составлены карты распространения грунтов II и III категории, а также проведены соответствующие расчеты и моделирование.

Основным результатом работ по микросейсморайонированию следует считать вывод о том, что ожидаемая интенсивность сейсмических воздействий на грунтах II÷III категории составляет 6,5 баллов (первый энергоблок ИАЭС), а на грунтах II категории 6,0 баллов (второй энергоблок ИАЭС). Соответственно, максимальное ускорение грунта составляет 0,75 м/с^2 и 0,6 м/с^2.

Геологические, гидрогеологические и гидрологические условия площадки ИАЭС

Геологические, гидрогеологические и гидрологические условия площадки ИАЭС в настоящем разделе подробно не рассматривается. Эта информация содержится в документах, подготовленных по результатам многочисленных исследований [3.3.5, 3.3.19, 3.3.20, 3.3.21, 3.3.22], а также приведена в отчетах по оценке воздействия на окружающую среду проектов демонтажа и дезактивации оборудования ИАЭС, согласуемых с VATESI. Последними из согласованных VATESI были отчеты [3.3.7, 3.3.24].

Схема водного бассейна озера Друкшяй приведена на Рис. 3.1-5. Озеро Друкшяй, выполнявшее в период эксплуатации ИАЭС функцию водоема-охладителя, является крупнейшим озером в Литве. Озеро характеризуется относительно медленным водообменном.

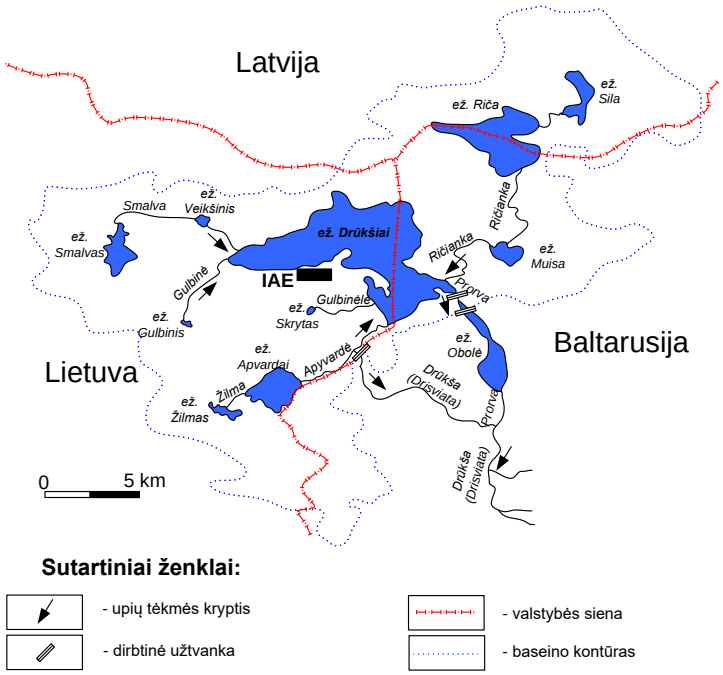


Рис. 3.1-5. Схема гидрографической сети озера Друкшяй

Среднее значение уровня воды озера Друкшяй равняется 141,6 м по отношению к Балтийской системе высот. Водный режим озера Друкшяй формируется взаимодействием естественных и антропогенных факторов. Основными естественными факторами являются атмосферные условия региона: осадки на поверхность воды и естественное испарение воды с поверхности озера и бассейна

озера. Антропогенными факторами, влияющими на озеро, являются регулирование стока воды гидротехническим комплексом и циркуляция воды в озере, обусловленная производственными нуждами ИАЭС.

В гидрогеологическом отношении территория ИАЭС входит в пределы Прибалтийского артезианского бассейна. Гидрогеологические условия характеризуются наличием грунтовых и напорных водных горизонтов.

Грунтовые воды найдены на глубине от 0,5 до 1,5 м от поверхности земли. Движение грунтовых вод направлено в сторону озера Друкшяй. На режим природного уровня грунтовых вод непосредственно влияет инфильтрация атмосферных осадков через зону аэрации грунта и искусственное регулирование уровня воды в озере Друкшяй. В Отчете о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС [3.3.25] продемонстрировано, что затопление зданий площадки ИАЭС невозможно.

При нештатном неуправляемом подъеме уровня воды озера Друкшяй, при самом негативном развитии наводнения по любому сценарию, независимо от причин его возникновения, уровень воды никогда не достигнет даже отметки здания береговой насосной станции (144,0 м), так как верхние отметки гидротехнических сооружений расположены ниже 144,0 м. В крайнем случае, предусмотрен перелив воды озера Друкшяй через плотины гидротехнических сооружений в реки Прорва и Дрисвяты, а далее в реку Западная Двина (Даугава) и в Рижский залив Балтийского моря.

3.2. Анализ воздействия ОЯЭ ИАЭС на окружающую среду

Выделить влияние на окружающую среду отдельных объектов ядерной энергетики на площадке ИАЭС зачастую не представляется возможным. В настоящем разделе приводится обобщенная информация об изменениях в состоянии окружающей среды в регионе ИАЭС за период с 2010 года.

3.2.1. Оценка состояния озера Друкшяй

Изменения, которые за время эксплуатации ИАЭС произошли в экосистеме озера Друкшяй, большей частью были обусловлены:

- подогревом водной массы за счет тепловых сбросов ИАЭС,
- сбросом загрязнений биогенного характера, выносимых в озеро со стоками после комплекса очистных сооружений города Висагинас,
- загрязнителями, выносимыми в озеро поверхностными стоками города Висагинас.

После останова энергоблоков ИАЭС сброс в озеро Друкшяй горячей воды, подогретой в результате охлаждения технологического оборудования, уменьшился. Соответственно, уменьшилось испарение воды с поверхности озера Друкшяй.

Количество поверхностной воды озера Друкшяй, использованное ИАЭС с 2010 года, приведено в Табл. 3.2-1 и графически отражено на графике Рис. 3.2-1.

Табл. 3.2-1. Количество воды озера Друкшяй, использованное ИАЭС с 2010 года

Год	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Количество, тыс $м^3$	83 282	83 093	58 920	22 652	13 523	12 200	12 250	12 058	11 624	11299

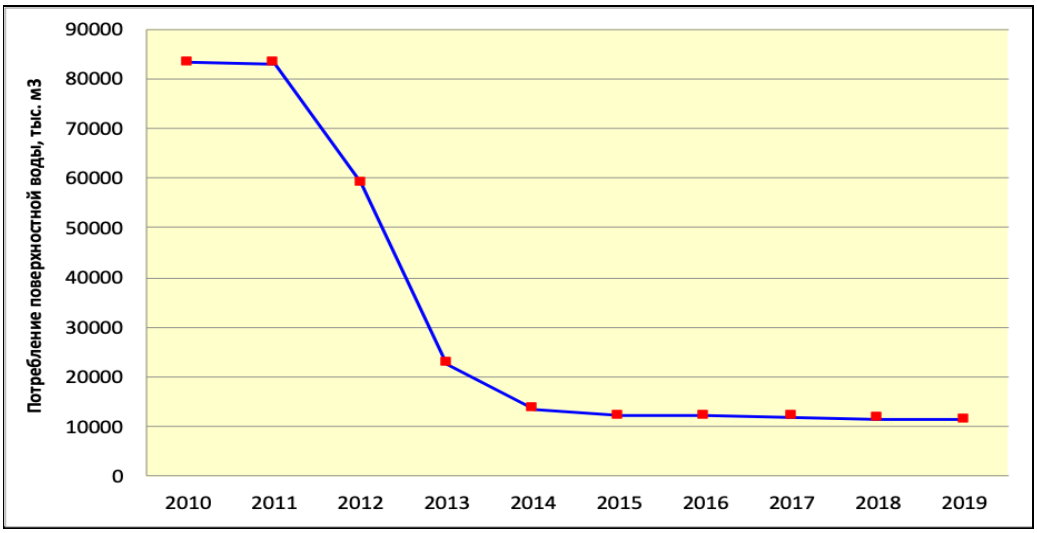


Рис. 3.2-1. Потребление поверхностной воды озера Друкшяй с 2010 года

В 2010 году завершена реконструкция очистных сооружений города Висагинас, в результате которой стало возможным обеспечить очистку коммунальных стоков от азота и фосфора. До этого, с 1979 года, очистка стоков от азота и фосфора не выполнялась. В связи с прекращением искусственного подогрева озера Друкшяй и обеспечением очистки бытовых стоков, выпускаемых в озеро, ожидается, что озеро Друкшяй, которое служило для ИАЭС водоемом-охладителем, постепенно восстановит первоначальную экосистему.

Результаты химического мониторинга воды озера Друкшяй за период с 2010 года [3.3.23], выполняемого аттестованной лабораторией ИАЭС в соответствии с Программой мониторинга [3.3.31], представлены в Табл. 3.2-2.

Для сравнения в этой же таблице приведены среднемноголетние показатели качества воды озера Друкшяй в период до начала эксплуатации ИАЭС (1979-1983 m.) [3.3.5].

Как видно из данных таблицы, показатели качества воды озера Друкшяй соответствуют установленным нормативам [3.3.35], [3.3.36], [3.3.37]. Соотношение BDS и перманганатной окисляемости не превышает 1 (BDS/PI<1), что свидетельствует о нормальном протекании процессов самоочистки воды в озере.

Согласно выводам отчета [3.3.23], озеро Друкшяй по физико-химическим свойствам относится к классу водоемов хорошего экологического состояния.

Согласно данным мониторинга [3.3.23], показатели качества воды озера Друкшяй соответствуют установленным нормативам, результаты наблюдений также свидетельствуют о нормальном протекании в озере процессов самоочищения. Информация о данных мониторинга предоставляется институциям Министерства окружающей среды в порядке, определенном Положением [3.3.26].

Таким образом, деятельность ИАЭС не привела к ухудшению химических показателей качества воды озера Друкшяй.

Табл. 3.2-2. Данные химического мониторинга воды озера Друкшяй

Наименование параметра измерения	Критерии оценки	1979-1983	1991-2000	2001-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
pH, vnt.pH	6÷9 [3.3.36]	8,2	8,1	8,3	8,4	7,9	8,0	7,2	7,9	8,0	7,6	7,4	8,1
Amonio azotas (NH_4-N), mgN/l	≤0,078 [3.3.36]	0,22	0,20	0,043	0,011	0,008	0,007	0,005	0,012	0,011	0,016	0,007	0,017
Nitritinis azotas (NO_2-N), mgN/l	≤ 0,05[3.3.36]	0,001	0,003	0,009	0,001	0,004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002
Nitratinis azotas (NO_3-N), mgN/l	-	0,05	0,08	0,14	0,043	0,033	0,028	0,036	0,032	0,046	0,038	0,041	0,047
Bendras azotas, mg/l	0,90 [3.3.37]	1,29	1,26	0,8	0,62	0,55	0,53	0,57	0,55	0,60	0,56	0,36	0,64
Fosfatinis fosforas (PO_4-P), mgP/l	≤0,13 [3.3.36]	0,002	0,018	0,060	0,005	0,001	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,005	0,006
Bendras fosforas, mg/l	0,05 [3.3.37]	0,06	0,15	0,05	0,02	0,03	0,02	0,016	0,017	0,021	0,016	0,013	0,015
Permanganatinis indeksas (PI), mg/l	-	5,5	11,0	7,3	6,1	6,3	5,8	5,8	6,2	5,7	5,8	6,9	6,2
BDS-7, mg/l	≤6 [3.3.36]	1,6	2,0	2,3	1,4	1,6	1,7	1,3	2,0	1,9	1,3	1,6	1,8
Chloridai, mg/l	300 [3.3.35]	8,8	9,8	13,3	10,5	10,0	9,9	9,8	10,2	10,0	9,7	9,2	10,3
Sulfatai, mg/l	100 [3.3.35]	8,9	19,3	13,8	11,2	9,0	7,3	9,3	8,3	9,5	7,0	7,8	8,6

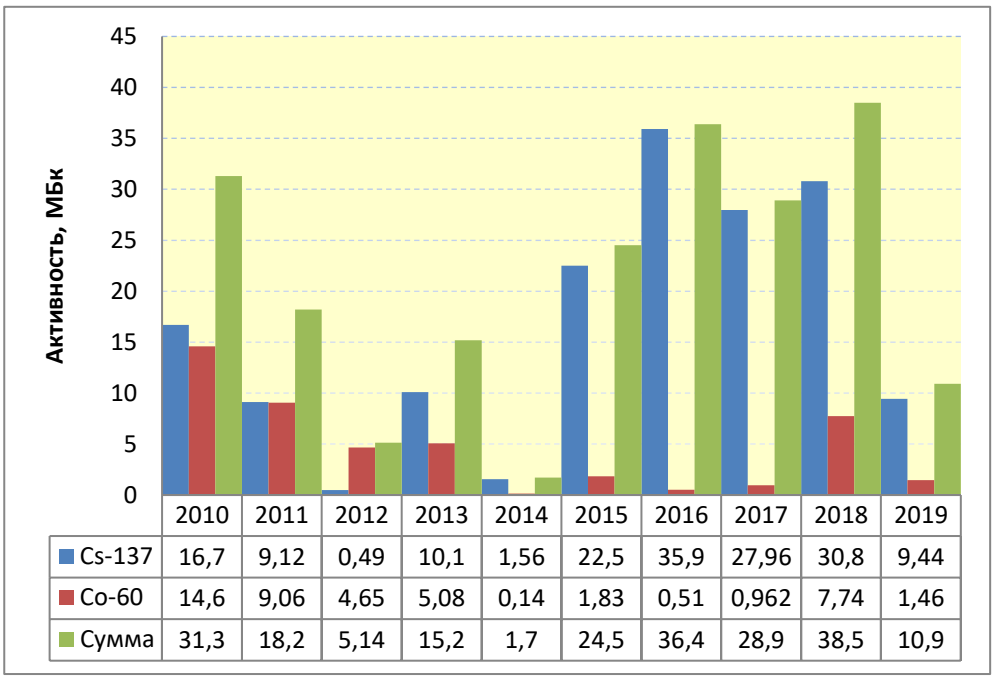
P.S. Данные с 2001 года – пробы отбирались только в навигационный период,

Информация о радиологическом воздействии на озеро Друкшяй

Количество радионуклидов, измеренных в пробах воды озера Друкшяй до начала эксплуатации (1981-1982 г.) составляло: Cs-137 – $2{,}59 \cdot 10^{-3}$ Bq/l, Sr-90 – $4{,}44 \cdot 10^{-3}$ Bq/l, K-40 – $5{,}18 \cdot 10^{-3}$ Bq/l [3.3.5], то есть это пробы воды средней удельной активности.

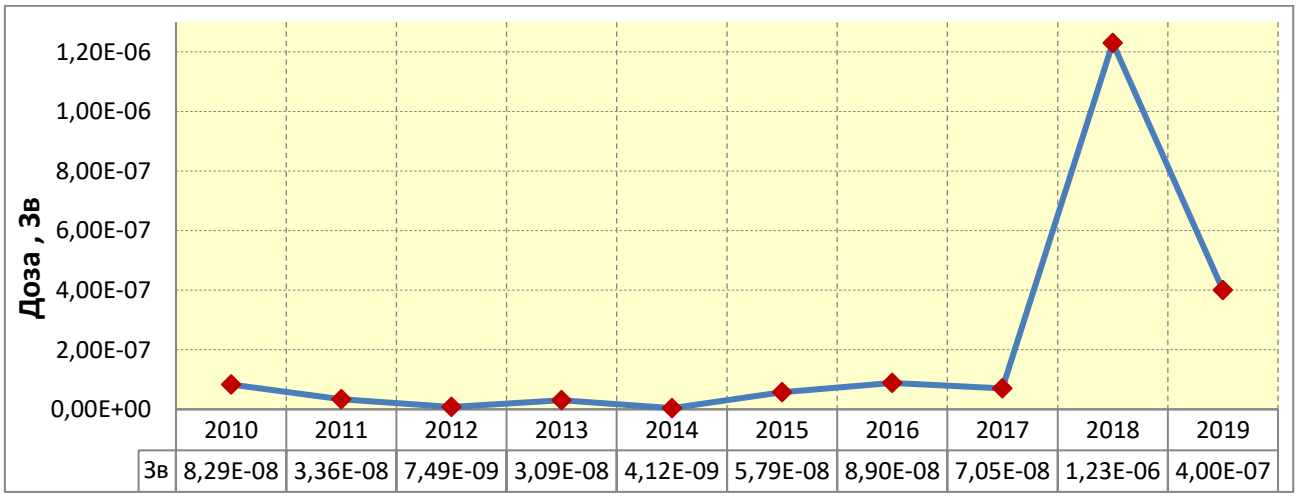
Согласно данным наблюдений, количество радионуклидов в воде озера Друкшяй в 2019 году не превышало $4{,}17 \cdot 10^{-3}$ Bq/l (Sr-90) [3.3.9]. Средняя концентрация других радионуклидов в пробах воды озера Друкшяй не превышала предел обнаружения.

Информация о выбросе гамма-излучающих радионуклидов в озеро Друкшяй и о дозовой нагрузке на критическую группу населения представлена на Рис. 3.2-2 и Рис. 3.2-3 соответственно [3.3.9].



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cs-137	16,7	9,12	0,49	10,1	1,56	22,5	35,9	27,96	30,8	9,44
Co-60	14,6	9,06	4,65	5,08	0,14	1,83	0,51	0,962	7,74	1,46
Сумма	31,3	18,2	5,14	15,2	1,7	24,5	36,4	28,9	38,5	10,9

Рис. 3.2-2. Сброс гамма-излучающих радионуклидов в озеро Друкшяй со стоками



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Зв	8,29E-08	3,36E-08	7,49E-09	3,09E-08	4,12E-09	5,79E-08	8,90E-08	7,05E-08	1,23E-06	4,00E-07

Рис. 3.2-3. Дозовая нагрузка на критическую группу населения, обусловленная стоками ИАЭС в озеро Друкшяй за период с 2010 года

Как видно из данных, представленных на Рис. 3.2-2, активность водных выбросов ИАЭС в период с 2010 г. уменьшилось. Эффективная годовая доза облучения репрезентанта населения за счет водных сбросов в 2018 – 2019 г.г. увеличилась (см. Рис. 3.2-3), что объясняется применением новых коэффициентов дозового преобразования [3.3.27, 3.3.28].

В 2012 г. Агентством охраны окружающей среды было выполнено исследование радиологического загрязнения экосистем озера Друкшяй и Балтийского моря, исходя из того, что дно этих водоемов является окружающей средой, в которой радионуклиды аккумулируются и становятся источником облучения для биоты [3.3.29].

Согласно исследованиям воздействия радиологического загрязнения на экосистемы озера Друкшяй и Балтийского моря, представленным на Рис. 3.2-4 и Рис. 3.2-5:

- наибольшее влияние на биоту озера Друкшяй оказывает природный радионуклид ^{40}K. Облучение за счет ^{40}K на 1-2 порядка превышает облучение, обусловленное ^{137}Cs,
- облучение биоты за счет ^{137}Cs, образовавшегося в атмосфере в результате аварии на Чернобыльской АЭС, является наибольшим по сравнению с воздействием других радионуклидов искусственного происхождения,
- наибольшую дозу облучения получает водная растительность, наименьшую рыбы,
- рассчитанная мощность дозы всех исследованных организмов значительно меньше рекомендуемых оценочных уровней (поглощенная доза ионизирующего излучения = 10 мкГр/час), что свидетельствует о том, что воздействие ионизирующего излучения на биоту является незначительным.

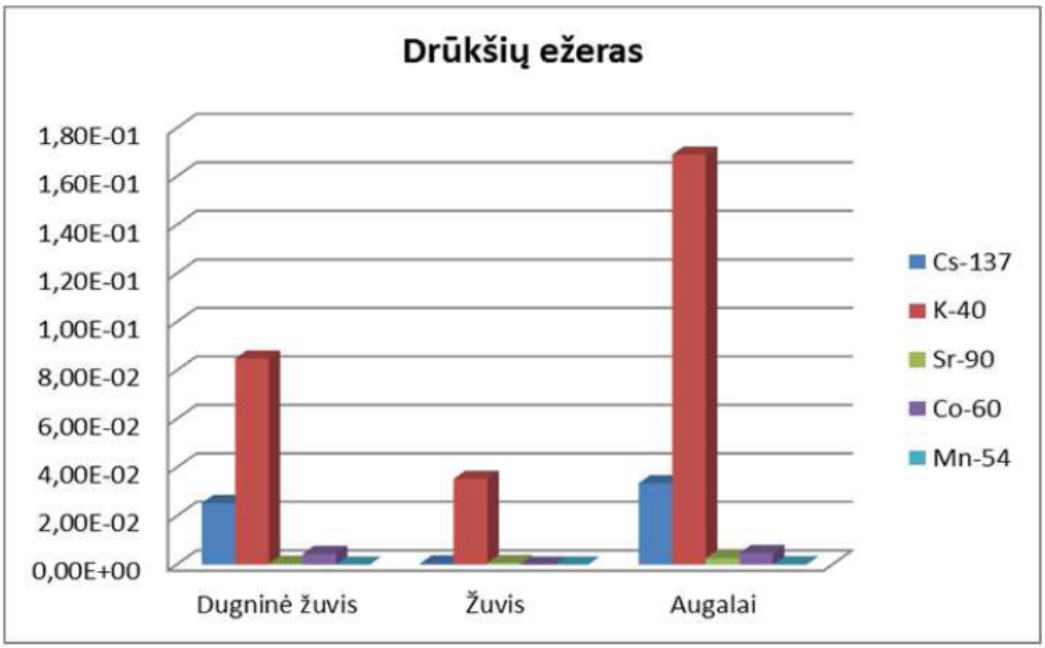


Рис. 3.2-4. Мощность дозы (мкГр/час) от различных радионуклидов

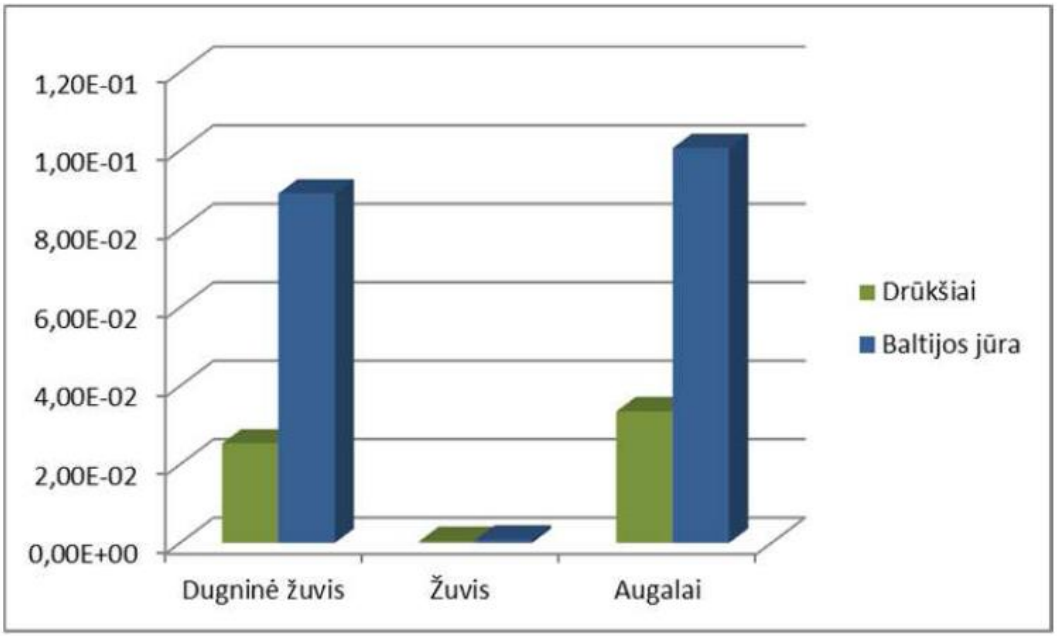


Рис. 3.2-5. Мощность дозы (мкГр/час) от ^{137}Cs

С учетом вышеизложенного, воздействие радиологического загрязнения от деятельности ИАЭС на экосистему озера Друкшяй является незначительным.

3.2.2. Оценка загрязнения подземных вод

На промышленной площадке ИАЭС в рамках программы радиологического мониторинга окружающей среды [3.3.30] ведутся наблюдения за состоянием подземных вод, их химическим и радиологическим составом. Программой радиологического мониторинга [3.3.30] установлены периодичность и объем контроля параметров грунтовых вод. Два раза в год, весной и осенью, измеряются уровень грунтовых вод, гамма-нуклидный состав, Sr-90 и H-3. Периодичность и объем контроля параметров грунтовых вод [3.3.30] подлежат периодическому анализу и, при необходимости корректируются в соответствии с результатами выполненной оценки [3.3.21, 3.3.22].

Расположение на площадке ИАЭС наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия энергоблоков на подземные воды, приведено на Рис. 3.2-6.

Расположение на площадке ИАЭС наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия на подземные воды хранилищ РАО, приведено на Рис. 3.2-7.

В Табл. 3.2-4 приведены результаты измерений уровня воды [3.3.9] в наблюдательных скважинах, расположенных вблизи зданий энергоблоков (со стороны озера Друкшяй скважины 29546 ÷ 29555, со стороны административного здания 185 скважины 29556 ÷ 29558) и вблизи хранилищ РАО (зд. 157, 157/1 – скважины 29219, 29535, 29536, 29537, 29538, зд. 155, 155/1 – скважины 29201, 29202, 29541, 29542).

На Рис. 3.2-8, Рис. 3.2-9, Рис. 3.2-10 представлены графики колебаний уровня воды.

Согласно результатам измерений, колебания уровня воды наблюдательных скважин носят сезонный характер (летние подъёмы и осенние спады).

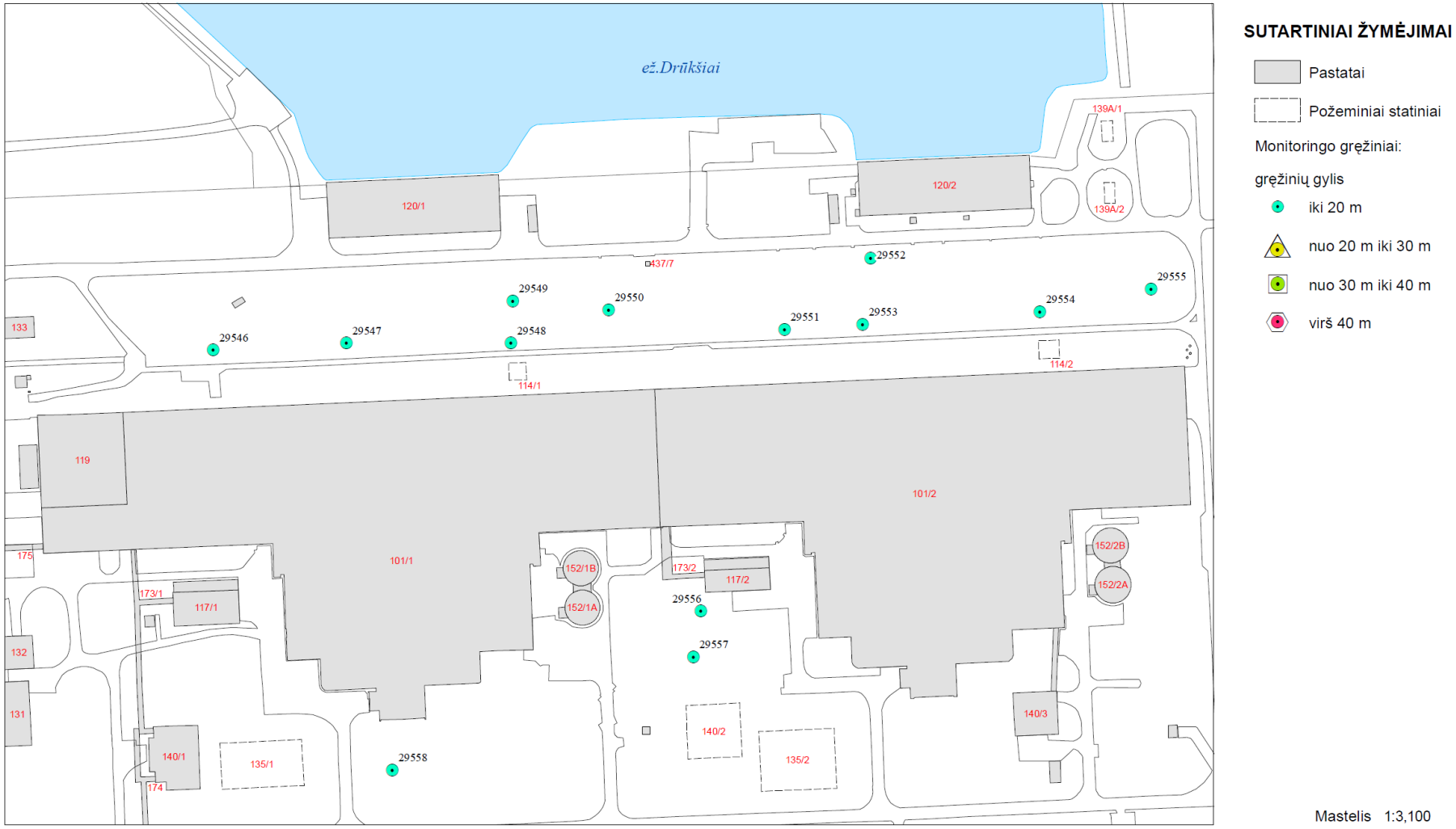


Рис. 3.2-6. Сеть наблюдательных скважин территории ИАЭС вокруг зданий 101/1 и 101/2 ИАЭС

Рис. 3.2-7. Сеть наблюдательных скважин территории ИАЭС для контроля хранилищ РАО

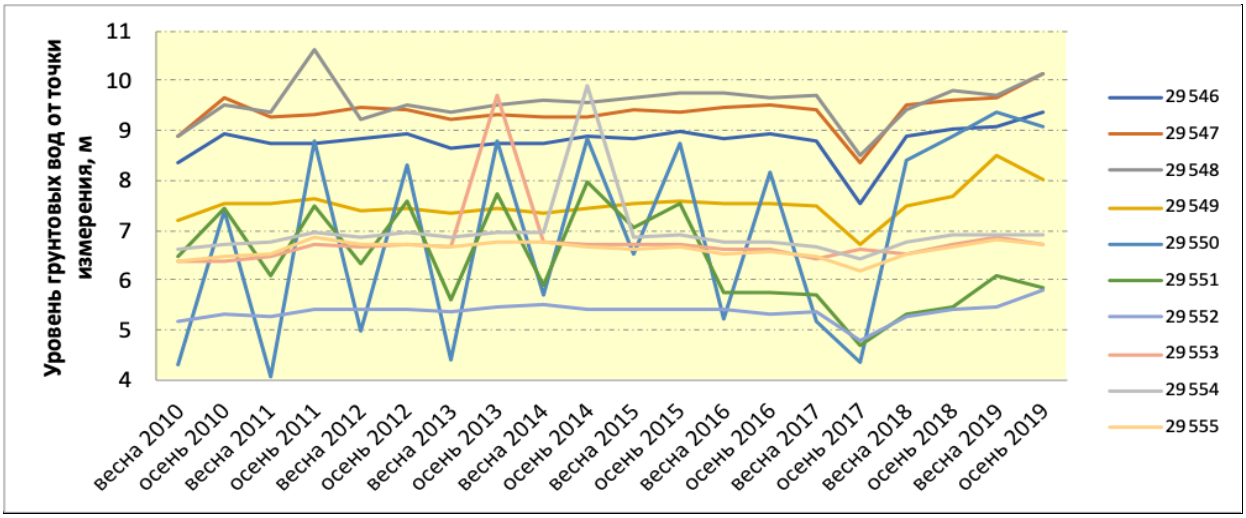


Рис. 3.2-8. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных между озером Друкшяй и зданиями энергоблоков ИАЭС

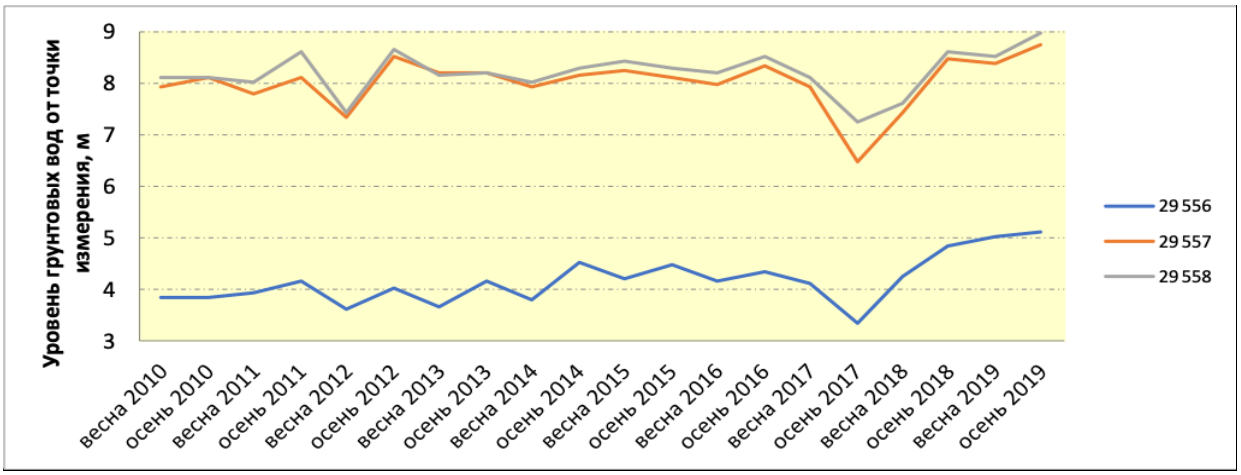


Рис. 3.2-9. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных перед зданиями энергоблоков ИАЭС (со стороны здания 185)

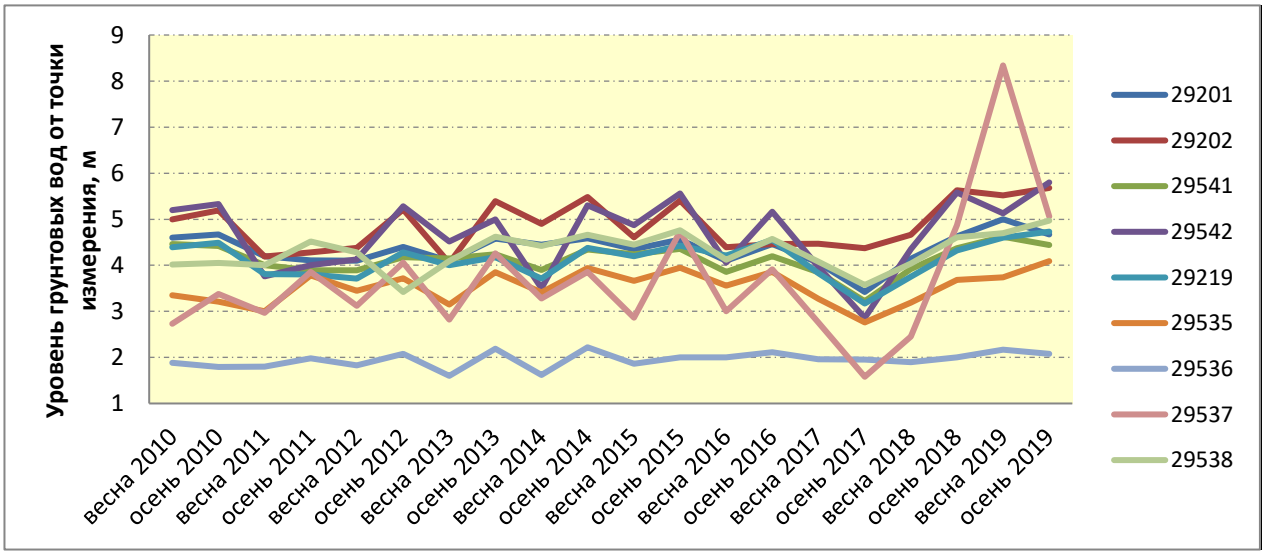


Рис. 3.2-10. Уровень подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных вблизи хранилищ РАО

Информация о радиологическом составе воды наблюдательных скважин

Данные о концентрации радионуклидов в воде наблюдательных скважин [3.3.9] представлены в Табл. 3.2-5.

Идеальным индикатором распространения радионуклидов в водоносном горизонте является тритий. В силу того, что тритий не сорбируется технологическими барьерами и водовмещающими породами, скорость его миграции совпадает со скоростью движения грунтовых вод, поэтому данные по содержанию трития наиболее информативны по сравнению с другими радионуклидами. Благодаря большей подвижности трития, метод позволяет определить возможные негерметичности до попадания заметного количества других радионуклидов в окружающую среду.

Содержание трития в подземных водах сети наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия энергоблоков на подземные воды [3.3.9], представлено в Табл. 3.2-5 и на Рис. 3.2-11, Рис. 3.2-12.

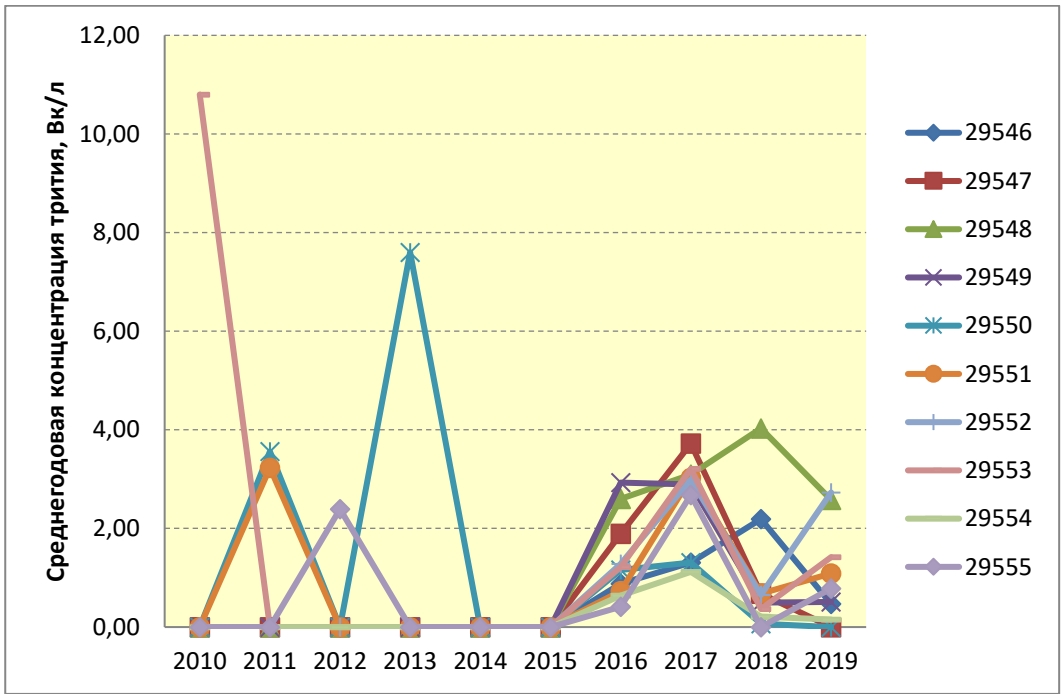


Рис. 3.2-11. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, расположенных между озером Друкшяй и зданиями энергоблоков ИАЭС

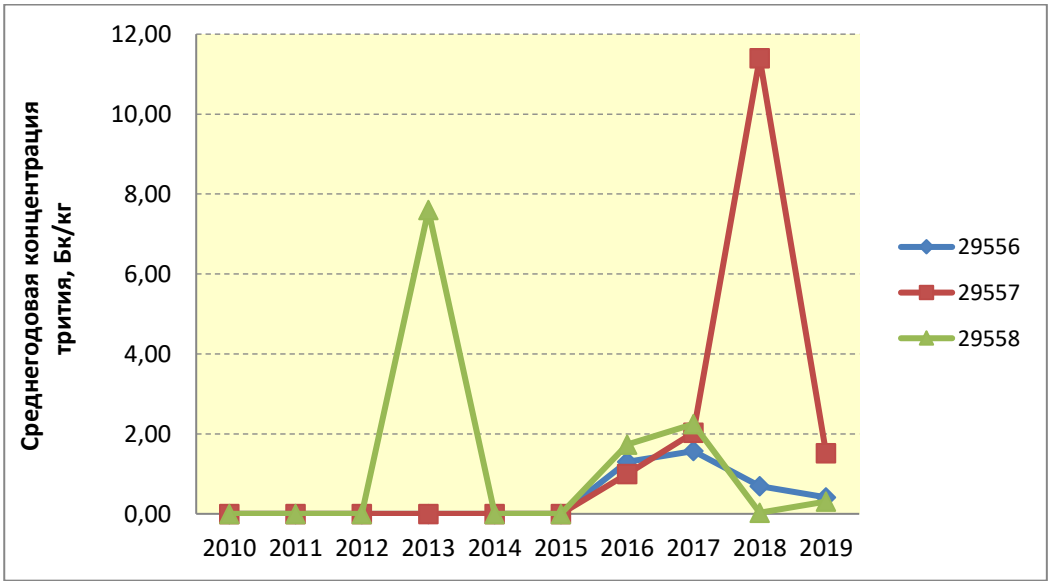


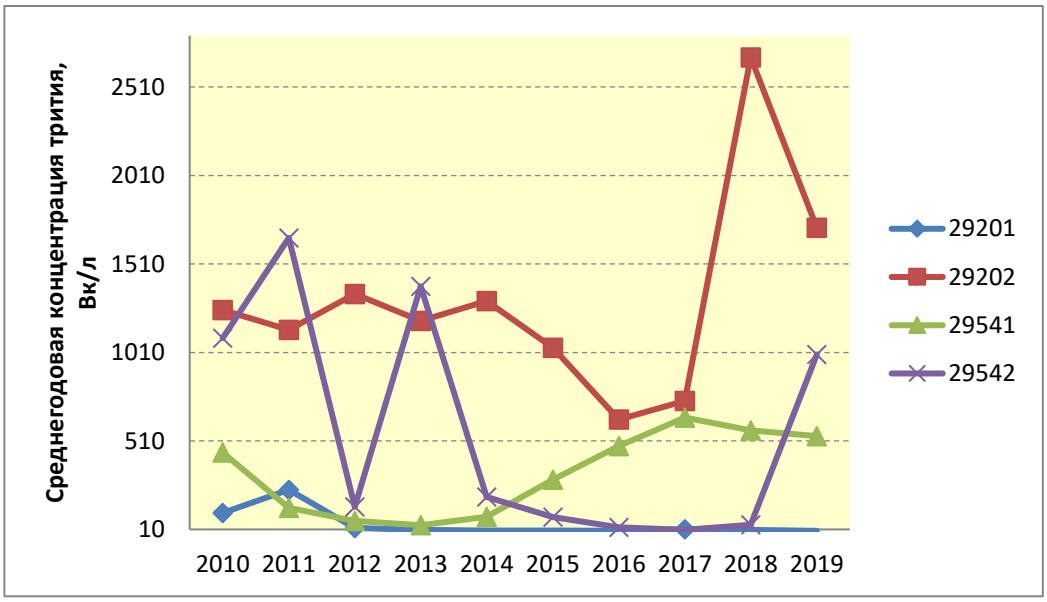
Рис. 3.2-12. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, расположенных перед энергоблоком ИАЭС (со стороны здания 185)

Как видно из представленных диаграмм, концентрация трития, измеренная в пробах воды наблюдательных скважин, предназначенных для контроля за зданиями энергоблоков ИАЭС, выше «0», однако значительно ниже концентрации трития, измеряемой вблизи хранилищ твердых радиоактивных отходов или временного полигона промышленных отходов ИАЭС [3.3.9, 3.3.21, 3.3.22].

Измеренные концентрации трития близки к данным о концентрации трития, зафиксированной в воде озера Друкшяй в предпусковой период (около 30 Бк/л) [3.3.5].

Согласно выводам, представленным в отчете [3.3.21, 3.3.22], так как миграция радионуклидов в подземных водах происходит крайне медленно, периодически отмечаемые небольшие повышения активности радионуклидов в подземных водах являются результатом более ранних случаев эмиссии радионуклидов на территории электростанции.

Содержание трития в подземных водах сети наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия на подземные воды хранилищ ТРО, представлено в Табл. 3.2-5 и на Рис. 3.2-13, (зд. 157, 157/1 – скважины 29219, 29535, 29536, 29537, 29538, зд. 155, 155/1 – скважины 29201, 29202, 29541, 29542).



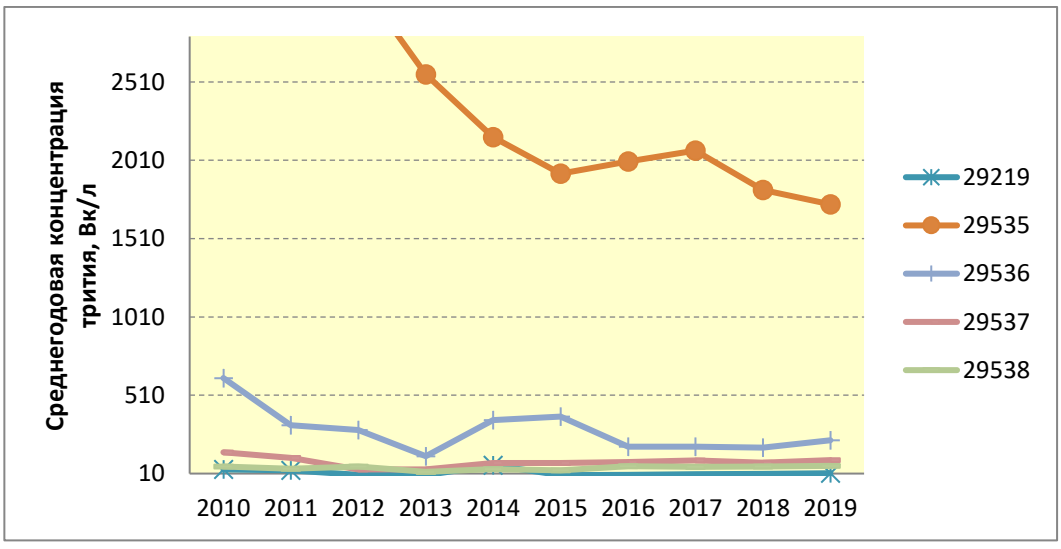


Рис. 3.2-13. Среднегодовая концентрация трития в воде наблюдательных скважин, предназначенных для контроля воздействия на подземные воды хранилищ ТРО

Как видно из представленных диаграмм, концентрация трития, измеренная в пробах воды наблюдательных скважин, оборудованных в районе временных хранилищ ТРО, значительно выше, нежели вблизи энергоблоков ИАЭС.

Принимая во внимание то, что по результатам многолетних наблюдений концентрация радионуклидов в воде наблюдательных скважин не имеет явно выраженной тенденции к росту, а в ряде скважин отмечено снижение концентрации (см. Табл. 3.2-5), это свидетельствует о достаточно хорошем состоянии физических барьеров, обеспечивающих возможность удержания радиоактивных веществ. Предупредительной мерой против возможного загрязнения грунтовых вод является обеспечение функционирования и постоянного контроля за дренажными системами зданий ИАЭС.

Кроме того, выполнив в рамках проекта B2 извлечение ТРО из временных хранилищ, будет решена задача по исключению дальнейшего загрязнения подземных вод радионуклидами.

Дополнительно следует отметить, что предельные значения активностей радионуклидов, разрешаемые ***для подземной воды наблюдательных скважин***, никакими нормативными документами Литовской Республики не регламентируются. Только для питьевой воды Гигиенической нормой NH 24:2017 [3.3.32] регламентируется активность трития. Предельным значением объемной активности трития является величина 100 Бк/л. Согласно данным Табл. 3.2-5 содержание трития в рассматриваемых наблюдательных скважинах превышает указанное ограничение.

За количественную оценку активностей радионуклидов в воде наблюдательных скважин приняты дозы облучения членов критической группы населения, использующих воду из скважины, как единственного питьевого источника.

Для оценки смоделирован консервативный сценарий, в котором условно принято, что население использует воду из скважин, расположенных на территории промплощадки ИАЭС, как если бы они были единственным питьевым источником. Эффективная доза рассчитывается по формуле:

$$Dw = Ingw*Cw*e(g),$$

где:

Cw – объемная активность соответствующего радионуклида в грунтовой воде, Бк/л;

Ingw – потребление питьевой воды за год, л/год (использовано значение 600 л/год согласно публикации Европейской Комиссии «Methodology for assessing the radiological consequences of routine releases of radionuclides to the environment»);

e(g) – дозовый коэффициент соответствующего радионуклида, поступившего в организм пероральным путем, Зв/Бк [3.3.33].

При расчетах использовались максимальные значения концентрации радионуклидов в грунтовой воде [3.3.9], указанные в Табл. 3.2-5. Результаты расчета годовой эффективной дозы для населения приведены в Табл. 3.2-3.

Табл. 3.2-3. Годовая эффективная доза для населения

Нуклид	**Концентрация Cw, Бк/л,** [3.3.9],	**e(g), Зв/Бк,** [3.3.33]	**Эффективная доза, Зв/год**
H-3	4480	$1{,}8\cdot10^{-11}$	4,84E-05
Co-60	17,9	$3{,}4\cdot10^{-9}$	3,65E-05
Sr-90	0,079	$2{,}8\cdot10^{-8}$	1,33E-06
Cs-137	0,007	$1{,}3\cdot10^{-8}$	9,10E-11
Сумма:			**8,62E-05**

Кроме того, с целью определения возможных последствий для населения от повышенных значений трития дополнительно выполнена консервативная оценка накопленной эффективной дозы, обусловленной только тритием, поступающим в организм пероральным путем. При максимальной измеренной концентрации трития 4480 Бк/кг (скважина 29535 Табл. 3.2-5), за год выпивая 600 л воды, в организм человека попадает $2{,}69*10^{6}$ Бк.

Годовая эффективная доза, обусловленная этим количеством трития (т.е. при использовании для питья воды из указанного источника, в самом консервативном случае, когда другие источники воды отсутствуют), согласно Гигиенической норме Литвы HN 73:2018 [3.3.32], равна $0{,}05*10^{-3}$ Зв.

Табл. 3.2-4. Уровень воды наблюдательных скважин

Скважина	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	весна	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*	*весна*	*осень*
29546	8,38	8,95	8,75	8,72	8,82	8,94	8,66	8,76	8,74	8,87	8,86	9,00	8,86	8,92	8,81	7,55	8,90	9,05	9,08	9,38
29547	8,91	9,68	9,25	9,33	9,46	9,40	9,20	9,32	9,29	9,26	9,40	9,37	9,48	9,52	9,41	8,35	9,52	9,60	9,64	10,15
29548	8,90	9,49	9,39	10,63	9,23	9,49	9,36	9,52	9,60	9,58	9,64	9,75	9,73	9,65	9,69	8,5	9,43	9,81	9,71	10,12
29549	7,18	7,55	7,52	7,63	7,41	7,43	7,35	7,43	7,36	7,46	7,56	7,61	7,54	7,56	7,49	6,72	7,50	7,68	8,50	8,01
29550	4,32	7,38	4,08	8,80	4,98	8,30	4,42	8,79	5,70	8,82	6,55	8,72	5,22	8,15	5,17	4,38	8,42	8,90	9,35	9,10
29551	6,50	7,46	6,08	7,47	6,35	7,57	5,59	7,71	5,88	7,95	7,05	7,55	5,76	5,77	5,69	4,68	5,31	5,48	6,10	5,86
29552	5,16	5,31	5,28	5,44	5,41	5,41	5,38	5,48	5,50	5,42	5,41	5,40	5,41	5,32	5,36	4,78	5,29	5,41	5,49	5,80
29553	6,40	6,36	6,46	6,74	6,65	6,71	6,66	9,72	6,75	6,72	6,71	6,72	6,62	6,63	6,43	6,63	6,53	6,70	6,85	6,70
29554	6,63	6,71	6,77	6,97	6,88	6,94	6,87	6,97	6,98	9,88	6,87	6,89	6,77	6,79	6,65	6,44	6,75	6,90	6,90	6,93
29555	6,40	6,48	6,55	6,85	6,71	6,71	6,66	6,79	6,76	6,67	6,64	6,68	6,52	6,56	6,49	6,19	6,53	6,68	6,80	6,71
29556	3,85	3,83	3,95	4,15	3,60	4,02	3,68	4,16	3,79	4,54	4,21	4,49	4,16	4,36	4,11	3,35	4,23	4,86	5,00	5,12
29557	7,90	8,11	7,76	8,10	7,34	8,49	8,20	8,17	7,91	8,13	8,22	8,10	7,98	8,32	7,91	6,48	7,44	8,46	8,38	8,72
29558	8,08	8,12	7,99	8,58	7,42	8,65	8,13	8,21	8,03	8,28	8,41	8,27	8,17	8,52	8,1	7,25	7,61	8,60	8,51	8,96
29201	4,6	4,67	4,2	4,11	4,1	4,4	4,09	4,58	4,45	4,59	4,35	4,56	4,1	4,46	4,06	3,42	4,14	4,63	5	4,67
29202	5	5,19	4,19	4,28	4,38	5,21	4,05	5,39	4,9	5,48	4,61	5,41	4,39	4,46	4,47	4,37	4,66	5,63	5,52	5,68
29541	4,46	4,42	4	3,89	3,89	4,18	4,15	4,24	3,9	4,34	4,24	4,36	3,86	4,2	3,85	3,22	3,92	4,37	4,62	4,44
29542	5,2	5,33	3,76	4	4,13	5,28	4,52	5	3,5	5,3	4,87	5,56	4,06	5,16	3,97	2,86	4,35	5,58	5,13	5,8
29219	4,39	4,49	3,81	3,8	3,71	4,28	4	4,18	3,71	4,38	4,2	4,43	4,21	4,55	3,83	3,17	3,75	4,32	4,6	4,73
29535	3,35	3,21	3,00	3,78	3,45	3,72	3,15	3,85	3,41	3,94	3,66	3,95	3,56	3,86	3,27	2,76	3,19	3,68	3,74	4,09
29536	1,88	1,79	1,80	1,98	1,83	2,08	1,60	2,19	1,62	2,22	1,86	2,0	2,0	2,11	1,96	1,95	1,90	2,00	2,17	2,08
29537	2,73	3,38	2,97	3,86	3,12	4,06	2,82	4,26	3,28	3,86	2,86	4,73	3	3,91	2,76	1,58	2,45	4,87	8,34	5,06
29538	4,02	4,05	4	4,52	4,28	3,42	4,09	4,62	4,42	4,66	4,45	4,76	4,12	4,57	4,08	3,57	4,04	4,61	4,7	4,97

Табл. 3.2-5. Содержание радионуклидов в воде наблюдательных скважин

Скважина	Концентрация, Бк/кг	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	Среднее
29546	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,003	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,001	0,0003	0	0,003	0,0017
	H-3	0	0	0	0	0	0	0,88	1,31	2,19	0,47	0	2,19	0,49
29547	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,007	0,006	0,004	0,006	0,005	0,005	0,009	0,006	0,004	0	0,009	0,0052
	H-3	0	0	0	0	0	0	1,89	3,72	0,68	0	0	3,72	0,63
29548	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,002	0,003	0,001	0,001	0,005	0,007	0,002	0,001	0	0	0,007	0,0022
	H-3	0	0	0	0	0	0	2,60	3,09	4,03	2,58	0	4,03	1,23
29549	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0
	Co-60	0,006	0	0,017	0	0	0	0	0	0	0	0	0,017	0,0023
	Sr-90	0	0,005	0,007	0,005	0,008	0,002	0,008	0,007	0,005	0,005	0	0,008	0,0052
	H-3	0	0	0	0	0	0	2,93	2,89	0,50	0,51	0	2,93	0,68
29550	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009	0,001
	Sr-90	0	0,002	0,003	0,001	0,003	0,001	0,004	0,005	0,003	0,003	0	0,005	0,0025
	H-3		3,56	0	7,60	0	0	1,16	1,31	0,07	0	0	7,6	1,37
29551	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002	0	0,001	0,0004	0,001	0	0,003	0,0012
	H-3	0	3,23	0	0	0	0	0,73	3,03	0,68	1,09	0	3,23	0,88
29552	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007	0,001
	Sr-90	0	0,001	0,001	0,0005	0,002	0,002	0,002	0,0004	0,0009	0,001	0	0,002	0,0011
	H-3	0	0	0	0	0	0	1,28	2,99	0,65	2,73	0	2,99	0,77

Скважина	Концентрация, Бк/кг	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	Среднее
29553	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003	0,0003
	Sr-90	0	0,002	0,001	0	0,001	0,0004	0	0	0,001	0,001	0	0,002	0,0006
	H-3	10,8	0	0	0	0	0	1,22	3,21	0,37	1,42	0	10,8	1,70
29554	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,002	0,0003	0	0,001	0,001	0,004	0,0008	0,001	0,001	0	0,002	0,0011
	H-3	0	0	0	0	0	0	0,64	1,12	0,21	0,15	0	1,12	0,21
29555	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0	0,015	0,0015
	Sr-90	0	0,001	0,002	0,0004	0,001	0,001	0,002	0,0009	0,002	0,001	0	0,002	0,0011
	H-3	0	0	2,39	0	0	0	0,41	2,68	0	0,78	0	2,68	0,63
29556	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012	0,0012
	Sr-90	0	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0,002	0,001	0,003	0	0,002	0,001
	H-3	0	0	0	0	0	0	1,30	1,57	0,69	0,41	0	1,57	0,40
29557	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0,002	0,003	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0	0	0,003	0,0013
	H-3	0	0	0	0	0	0	1,00	2,03	11,4	1,53	0	11,4	1,60
29558	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0,053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,053	0,005
	Sr-90	0	0	0,003	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,002	0,002	0	0,004	0,0021
	H-3	0	0	0	7,60	0	0	1,73	2,25	0,03	0,31	0	7,6	1,19
29201	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0,003	0,001	0	0,0004	0,0005	0	0,002	0	0,003	0	0,003	0,001
	H-3	103	234	17,6	7,65	3,67	4,0	2,2	10,7	7,59	2,85	2,2	234	39,3
29202	Cs-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,007
	Sr-90	0	0,0004	0,002	0	0,0004	0,0006	0	0,002	0,001	0,001	0	0,002	0,0007
	H-3	1250	1138	1340	1188	1300	1037	631	736	2677	1715	631	2677	1301

Скважина	Концентрация, Бк/кг	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	Среднее
29541	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0,0009	0,0008	0	0	0	0	0,0005	0	0,0007	0	0	0,001	0,0003
	H-3	446	133	57,8	33,9	81,9	291	482	642	570	537	33,9	642	327,5
29542	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0,006	0,007	0,006	0	0	0	0	0	0	0,007	0,002
	Sr-90	0	0,010	0,007	0,005	0,009	0,003	0,005	0,004	0,003	0,002	0	0,01	0,0048
	H-3	1090	1657	137	1383	193	79,7	22,8	7,81	36,4	998	7,81	1657	561
29219	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0,007	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0,003
	Sr-90	0	0	0	0	0,0007	0,0008	0,0004	0	0,001	0	0	0,001	0,0003
	H-3	36,8	30,4	2,29	0	63,5	0	1,96	5,75	7,68	12,5	0	63,5	16,1
29535	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0,847	0,781	0,700	0,538	0,625	0,725	1,26	1,1	0,91	0,64	0,538	1,26	0,813
	Sr-90	0	0	0,001	0	0,0008	0,0004	0	0	0,003	0	0	0,003	0,0005
	H-3	4480	3901	3157	2558	2158	1925	2003	2072	1821	1729	1729	**4480**	2580
29536	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	9,185	4,195	5,7	5,32	14,9	17,9	6,44	3,81	2,8	2,60	2,6	17,9	7,285
	Sr-90	0	0,022	0,053	0,039	0,079	0,077	0,010	0,039	0,046	0,0048	0	0,079	0,0370
	H-3	620	318	288	121	352	373	181	181	175	223	121	620	283,2
29537	**Cs-137**	0	0	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007	0,0007
	Co-60	6,383	0,025	0	0,014	0,035	0,059	0,09	0,08	0,03	0,06	0	6,383	0,678
	Sr-90	0	0	0	0	0,0007	0,0006	0	0,0015	0	0,0004	0	0,0015	0,0003
	H-3	146	111	36,2	36,3	78,4	77,1	83,2	94,7	79,8	96,8	36,2	146	83,95
29538	**Cs-137**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sr-90	0	0	0,0004	0	0,0006	0,0003	0	0,0008	0,001	0	0	0,001	0,0003
	H-3	54,3	40,3	54,7	21,2	39,7	30,6	57,2	52,4	54,9	59,5	4,03	59,5	42,8

3.2.3. Оценка состава атмосферных выпадений

На промышленной площадке ИАЭС в рамках программы радиологического мониторинга окружающей среды [3.3.30] ведутся наблюдения за радиологическим составом атмосферных выпадений. Программой [3.3.30] установлены периодичность и объем контроля гамма-нуклидного состава атмосферных выпадений.

На Рис. 3.2-14 представлены точки контроля атмосферных выпадений на территории промплощадки ИАЭС. Точки 4, 5, 6 и 9 расположены в непосредственной близости от энергоблоков, точки 3, 7, 8 в непосредственной близости к комплексам обращения с радиоактивными отходами.

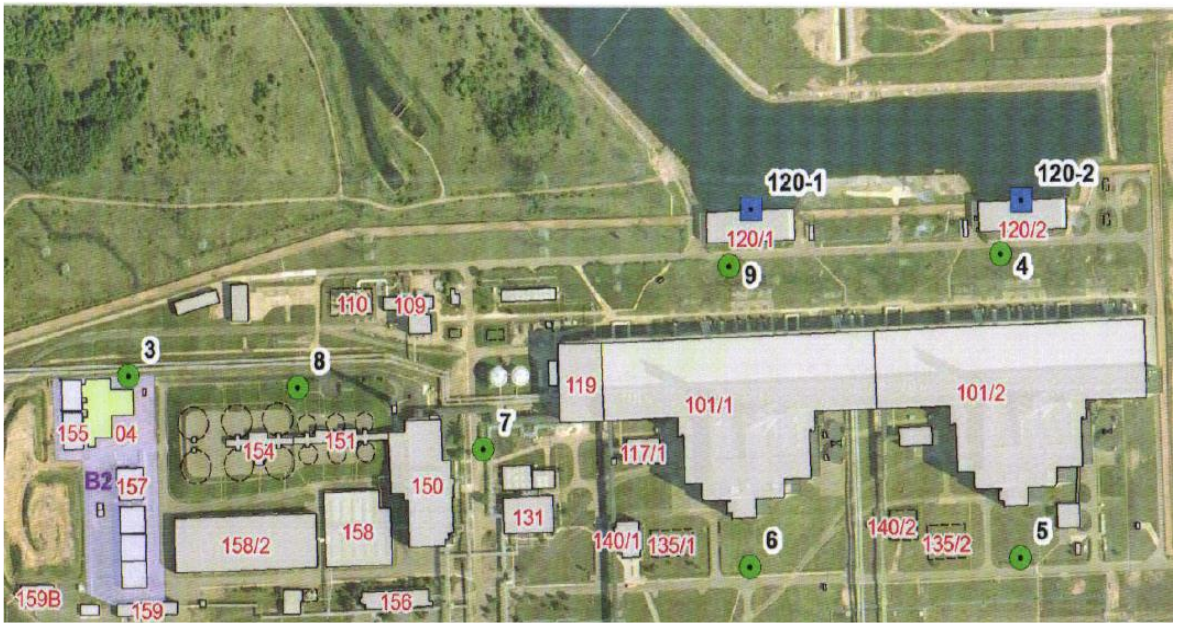


Рис. 3.2-14. Схема расположения точек отбора атмосферных выпадений на территории промышленной площадки ИАЭС

В Табл. 3.2-6 представлены результаты измерений проб атмосферных выпадений [3.3.9]. Как из представленных данных, природный радионуклид Be-7 дает основной вклад в нуклидный состав атмосферных выпадений.

Наличие радионуклидов техногенного происхождения, содержащихся в пробах атмосферных выпадений, объясняется близостью источников выбросов радионуклидов: вентиляционных труб блоков, зданий 150, 151, 154, 158 и хранилищ ТРО зданий 155, 157.

Табл. 3.2-6. Содержание радионуклидов в атмосферных выпадениях (10^4 Бк/(км^2×сут)

Точка отбора	Нуклид	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	среднее
Т. 3	Cr-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0,44	0	0,08	0	0	0,33	1,73	0,51	0,09	0	0	1,73	0,32
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,64	0,06
	Co-58	3,90	3,70	0,90	0,83	0	0	0	0	0	0	0	3,90	0,93
	Co-60	16,2	105,6	240	175	13,6	17,3	0,93	3,65	0	5,78	0	240	57,81
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	1,36	0	0	0	0	0	0	0	1,36	0,14
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,34	0,03
	Be-7	126	111	165	150	296	268	126	90,9	111	111	90,9	296	155,49
	K-40	15,3	14,7	0	0	3,49	4,52	1,96	2,02	6,41	49,3	0	49,3	9,77
Т. 4	Cr-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0	0,08	0	0	0	0,39	0,42	0,32	0,28	0	0	0	0,15
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	1,25	0,26	0	0	0	0	0,62	0	0	0	1,25	0,21
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0,05

Точка отбора	Нуклид	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	среднее
	Be-7	62,2	71,9	86,1	72,4	105	125	171	93,4	148	150	62,2	171	108,50
	K-40	8,97	7,46	0	0	11,4	0	0	3,78	8,41	0	0	8,97	4,00
T. 5	**Cr-51**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0	0,11	0	0,28	0	0,16	0,13	0	0	0	0	0,28	0,07
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	1,30	0	0,22	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0,15
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0,07
	Be-7	133	98,1	123	107	135	155	157	91,8	99,9	130	98,1	157	122,98
	K-40	7,29	5,32	0	0	2,83	2,87	11,0	9,46	9,47	2,24	0	11,0	5,05
T. 6	**Cr-51**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0,24	0,09	0,15	0,08	0,37	0,17	0,13	0,11	0	0	0	0,37	0,13
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0	1,51	0	0,58	0	0,14	0,16	0	0	0	0	1,51	0,24
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0,05

Точка отбора	Нуклид	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	среднее
	Be-7	77,7	84,5	103	70,5	93,9	126	140	103	92,1	133	70,5	140	102,37
	K-40	20,9	6,59	0	0	42,1	0	2,84	0	21,2	3,48	0	42,1	9,71
T. 7	**Cr-51**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0,08	0,23	0,26	0,24	0	0,15	0,17	0	0,51	0	0	0,51	0,16
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,04
	Co-58	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0,02
	Co-60	1,58	0,34	71,2	6,74	0	0,57	0	0,35	0,20	0	0	71,2	8,10
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Be-7	107	75,7	113	73,3	97,2	115	152	105	97,8	131	73,3	152	106,70
	K-40	8,48	2,14	0	0	0	0	0	11,2	8,49	0	0	11,2	3,03
T. 8	**Cr-51**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	1,30	0,20	0,06	0,06	0	0,75	0,11	3,30	0	0	0	3,3	0,58
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,77	0,08
	Co-58	3,93	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,93	0,41
	Co-60	5,53	12,9	8,49	4,68	4,12	15,4	0,30	1,57	0	0	0	12,9	5,30
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0,13	0,01
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Be-7	100	82,3	108	74,9	77,8	142	146	94,8	81,5	115	74,9	146	102,23

Точка отбора	Нуклид	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	min	max	среднее
	K-40	20,6	0	8,15	2,13	0	8,40	3,97	13,7	4,82	12,8	0	20,6	7,46
T. 9	**Cr-51**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs-137	0,09	0,29	1,95	0,85	0	0,50	0	0,33	0	0,60	0	1,95	
	Cs-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mn-54	0,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0,01
	Co-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Co-60	0,21	0,61	1,12	0,98	0	0	0	0,41	0	0	0	1,12	
	Zr-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fe-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zn-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I-131	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0,07
	Be-7	107	88,6	123	84,7	97,4	177	194	109	124	151	84,7	177	125,57
	K-40	10,1	1,38	0	0	0	0	0	3,99	2,08	7,29	0	10,1	2,48

3.2.4. Оценка воздействия на воздух окружающей среды

Данные о выбросах радиоактивных веществ в воздух окружающей среды (только от здания 101/2) а также, дозы обусловленной этими выбросами: приведены на Рис. 3.2-15 и Рис. 3.2-16 соответственно [3.3.34].

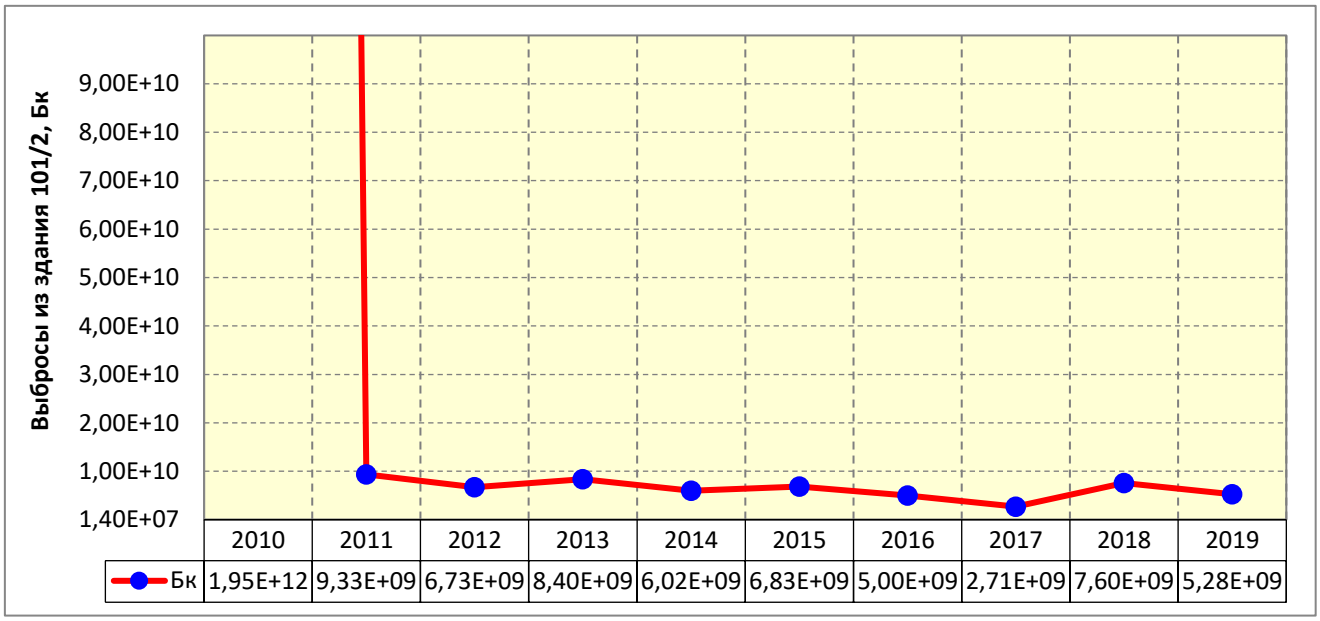


Рис. 3.2-15. Выбросы радиоактивных веществ из венттрубы 2-го энергоблока за период с 2010 года

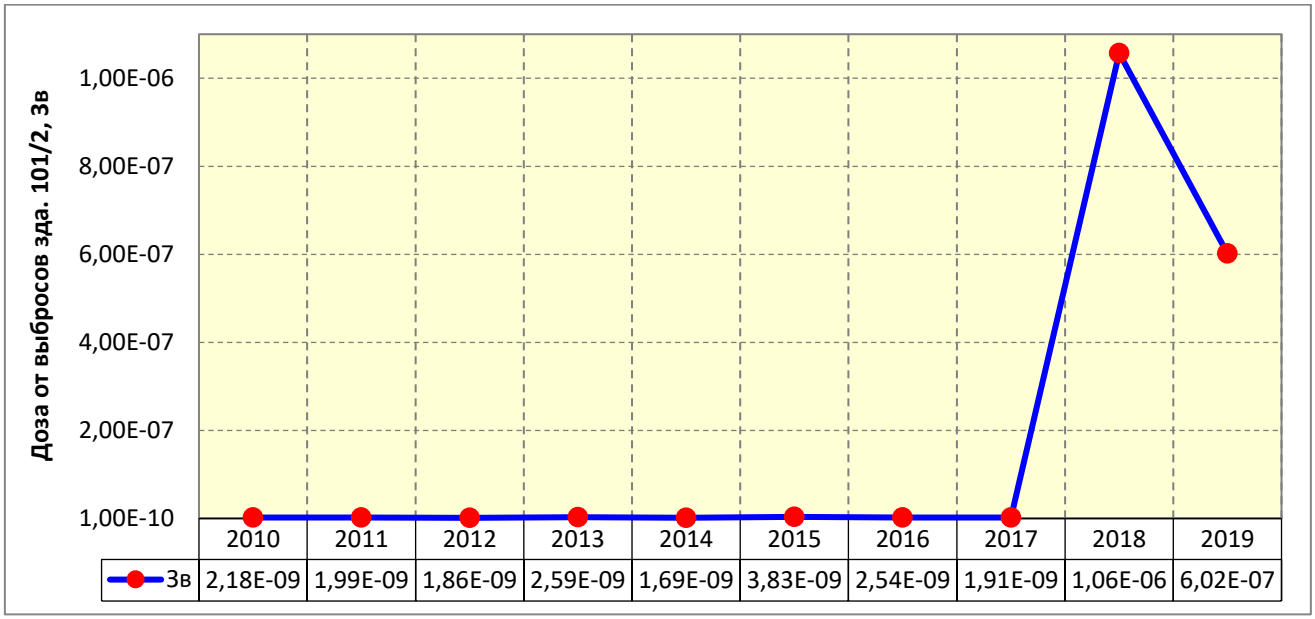
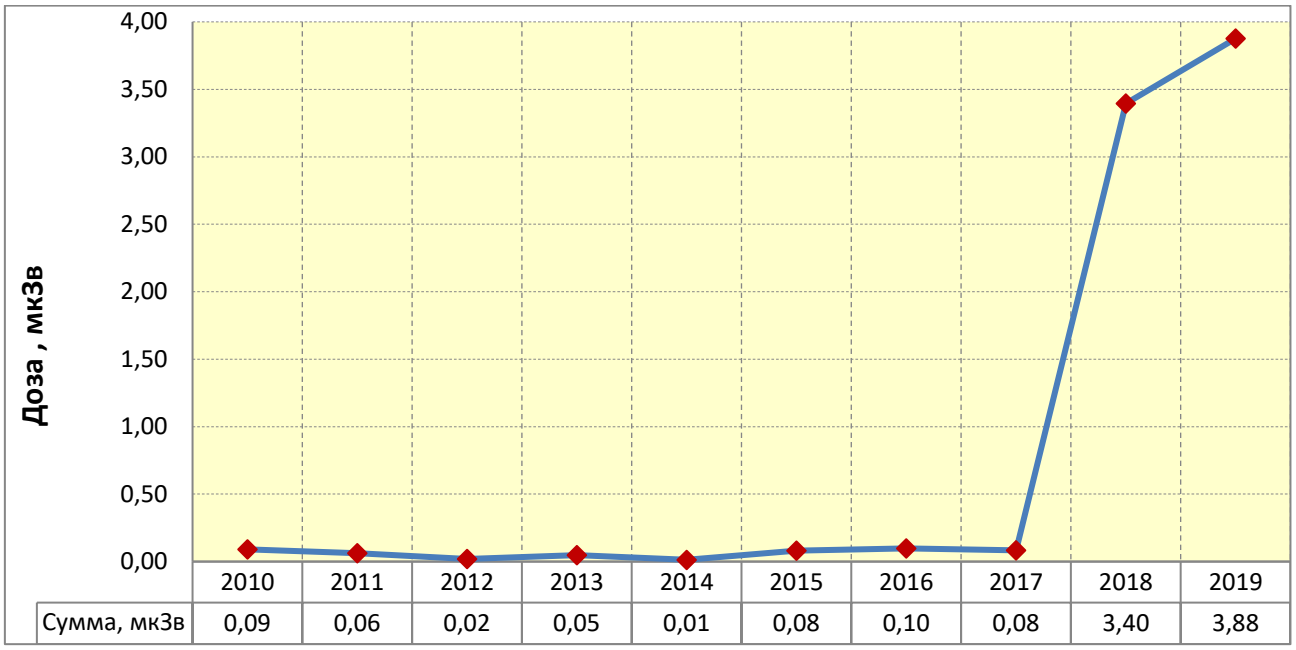


Рис. 3.2-16. Дозовая нагрузка на критическую группу населения от выбросов радиоактивных веществ из венттрубы 2-го энергоблока за период с 2010 года

Величина общей дозы облучения репрезентанта населения от воздушных выбросов и водных сбросов за период с 2010 года приведена на Рис. 3.2-17 [3.3.34].



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Сумма, мкЗв	0,09	0,06	0,02	0,05	0,01	0,08	0,10	0,08	3,40	3,88

Рис. 3.2-17. Общая суммарная доза облучения критической группы населения от водных сбросов и воздушных выбросов ИАЭС за период с 2010 года

Как видно из данных, представленных на Рис. 3.2-15, активности воздушных выбросов ИАЭС в период с 2010 г. отличаются незначительно. Эффективная годовая доза облучения репрезентанта населения за счет газоаэрозольных выбросов и водных сбросов в 2018 – 2019 г.г. (Рис. 3.2-16, Рис. 3.2-17), увеличилась, что объясняется исключительно применением новых коэффициентов дозового преобразования [3.3.27, 3.3.28].

3.2.5. Воздействие на окружающую среду при снятии с эксплуатации

Воздействие на окружающую среду при снятии с эксплуатации в общем виде представлено в Окончательном плане снятия с эксплуатации. Кроме того, в соответствии с содержанием документа, согласованным VATESI [3.3.1], приведено в разделе Радиационная безопасность.

Для каждого проекта строительства нового ОЯЭ или проекта демонтажа и дезактивации оборудования ИАЭС, попадающих под требования Закона Литовской Республики об ОВОС [3.3.38] выполняется процедура оценки воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду, включая подготовку отчета ОВОС, ознакомление заинтересованной общественности и согласование отчета с регулирующими институциями Литовской Республики, включая VATESI и Центр радиационной защиты. Институцией, ответственной за принятие решения о допустимости выполнения планируемой хозяйственной деятельности, является Министерство окружающей среды.

В соответствии с [3.3.38, 3.3.40] в каждом новом Отчете ОВОС ИАЭС учитывается суммарное воздействие одновременно выполняемых видов работ на всех ОЯЭ ИАЭС.

С учетом изложенного и принимая во внимание результаты последней выполненной оценки суммарного воздействия ОЯЭ ИАЭС на окружающую среду [3.3.7] максимально возможное радиологическое воздействие на критическую группу

населения составит не более $1{,}7 \cdot 10^{-2}$ мЗв на период до 2030 года. По мере подготовки новых проектов ИАЭС эти данные будут пересчитываться и уточняться.

3.2.6. Выводы

За рассматриваемый период воздействие энергоблоков ИАЭС на окружающую среду существенно снизилось вследствие прекращения эксплуатации энергоблоков ИАЭС.

Отмечается воздействие хранилищ ТРО на подземные воды. Однако, согласно данным Отчета [3.3.22] наблюдается тенденция снижения концентрации радионуклидов. Кроме того, выполнив в рамках проекта В2 извлечение ТРО из временных хранилищ, будет решена задача по исключению дальнейшего загрязнения подземных вод радионуклидами от хранилищ.

Предупредительной мерой против возможного загрязнения грунтовых вод является обеспечение функционирования и постоянного контроля за дренажными системами зданий ИАЭС.

Воздействие факторов окружающей среды на безопасность ИАЭС не зафиксировано.

На этапе снятия ИАЭС с эксплуатации воздействие на окружающую среду будет продолжать постепенно снижаться.

Оценка воздействия на окружающую среду работ, выполняемых в рамках отдельных проектов демонтажа, и вывод о возможности соответствующей деятельности будет делаться при подготовке отчетов по обоснованию безопасности и, в случае когда это требуется действующими правовыми актами, при выполнении процедуры оценки воздействия на окружающую среду (например, при демонтаже реакторов) [3.3.38].

3.3. Перечень документов

3.3.1. Письмо VATESI Dėl saugos ataskaitos turinio, 2019-11-29 Nr. (14.12-2)22.1-798;

3.3.2. Отчет по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС. Задача 1 «Описание систем». Глава 2 «Характеристика промплощадки», ПТОаб2-0345-12В1;

3.3.3. Тепловая энергетика и окружающая среда: гидрофизическое базовое состояние в озере Друкшяй, издательство «Мокслас», Вильнюс, т. 8, 1989 г.;

3.3.4. Справочник по климату Литвы. Осадки. Вильнюс, 1991.;

3.3.5. Радиационно-экологическое исследование региона Игналинской АЭС в предпусковой период. Окончательный отчет 1-05-03-01-033 160-126, Академия наук ЛР, НИКИЕТ. Москва-Вильнюс-Каунас, 1985. ArchPD-0545-69995V1;

3.3.6. Основные положения временных правил использования водных ресурсов оз. Друкшяй, 1993 г., ArchPD-0409-69224V1;

3.3.7. Отчет по оценке воздействия на окружающую среду проекта по демонтажу и дезактивации оборудования блоков А2 и В2, 2019-10-16 Nr. At-3717(15.94.2), согласован письмом VATESI № (13.5-43)22.1-607 от 2019-08-29, ĮG-4763;

3.3.8. Final Safety Analysis Report. New Solid Waste Retrieval Facility (RU2/3) at Ignalina NPP. Retrieval Unit 2 and Retrieval Unit 3. S/14-1816.18.18/B2-RU2/3-FSAR/R:1. NUKEM Technologies GmbH, LEI, 2019;

3.3.9. 2019 m. IAE regiono ir Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos radiologinio monitoringo rezultatų ataskaita, At-1087(3.267), 2020-03-26;

3.3.10. https://lt.wikipedia.org/wiki/Sniego_danga;

3.3.11. Gečaitė I., Rimkus E. Sniego dangos režimas Lietuvoje // Geografija. 2010;

3.3.12. Технический регламент строительства STR 2.05.04:2003 «Влияния и нагрузки» (Вед., 2003, № 59-2683, Вед., 2006, Nr. 17-621 новая редакция);

3.3.13. Fujita T.T., Proposed characterization of tornadoes and hurricanes by area and intensity, SMPP Res. Pap., University of Chicago, Nr. 91, 1971;

3.3.14. Альменас К., Калятка А., Ушпурас Е., 1998. Игналина. РБМК-1500. Информационная книга. Расширенная и обновленная версия. ЛЭИ, Каунас, 1998;

3.3.15. Отчет об инструментальных исследованиях с целью сейсмического микрорайонирования площадки Игналинской АЭС, Москва, 1988, ArchPD-1145-54422;

3.3.16. Ignalinos AE seisminio monitoringo sistema 1999 – 2009 metais, A. Pačėsas, I. Janutytė, Geologijos pažanga;

3.3.17. Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементированных жидких РАО, зд. 150, 151/154, 158/2, 2018-04-18 Nr. At-1575 (3.266), 2018 г. согласован приказом начальника VATESI № 22.3-98;

3.3.18. Землятресения в Литве, „Mokslas ir gyvenimas“, Pačesa A., Šliaupa A., Satkunas J.

3.3.19. Марцинкявичюс В., Буцевичюте В., Вайтонис В., Гуобите Р., Дансявичене Д., Канопене Р., Лашков Е., Марфин С., Рачкаускас В., Юозапавичюс Г. Отчет о проведенной комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке м-ба 1:50000 в районе Игналинской АЭС на территории листов N-35-5-Г-в, г; N-35-6-В-в, г; N-35-17-Б; N-35-18-А; N-35-17-Г-а, в; N-35-18-В-а, б, в пределах Литовской Республики и Республики Беларусь, с доизучением геолого-гидрогеологических и инженерно-геологических условий в пределах Латвийской Республики (Друкшяйский объект), т. I. Геологический фонд Геологической службы Литвы, Вильнюс, 1995;

3.3.20. Отчёт по мониторингу подземной воды основного комплекса ГП ИАЭС за 2001-2005 год, ArchPD-0445-73130;

3.3.21. Отчёт по мониторингу воздействия на подземные воды основного комплекса ГП ИАЭС за 2006-2011 год и программа на 2012-2016 годы, PPVM AT-1, PR-1, ArchPD-0445-75000;

3.3.22. VĮ IAE objektų teritorijos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2012-2016 m. ataskaita ir Programa 2017-2021 metams, ArchPD-0445-76135;

3.3.23. Отчеты по мониторингу окружающей среды, 2011 – ĮAt-53(3.67.25), 2012 – At-386(1.195), 2013 – At-502(1.195), 2014 – At-599(1.195), 2015 – At-579(1.195), 2016 – At-650(1.195), 2017 – At-820(1.195), 2018 – At-763(1.195), 2019 – At-687(1.195);

3.3.24. Отчет по оценке воздействия на окружающую среду проекта ДиД зон R1 и R2 реактора 1-го блока, проект 2101, At-1130(15.28.4), 2016-05-18. Решение о допустимости выполнения планируемой деятельности, принятом Агентством охраны окружающей среды, письмо № (28.1)-A4-7078 от 2016-07-11 (ĮG-6008);

3.3.25. Отчет о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20;

3.3.26. Положение о мониторинге окружающей среды хозяйственных субъектов, утверждено 2009-09-16 приказом D1-546 министра окружающей среды ЛР (с изменениями) (Žin.,2009, Nr. 113-4831);

3.3.27. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 «Нормы выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики и требования к плану выброса радионуклидов в окружающую среду» (TAR, 2017-10-31, № 17207);

3.3.28. Отчет по установлению данных, необходимых для расчета доз облучения от выбросов и сбросов, At-2371(3.166) от 2018-06-26;

3.3.29. B. Vilimaitė-Šilobritienė, R. Morkūnienė. Radiologinės taršos poveikio vandens telkinių florai ir faunai vertinimas;

3.3.30. Radiologinio aplinkos monitoringo programa, DVSed-0410-3;

3.3.31. VĮ Ignalinos AE aplinkos monitoringo programa“, MtDPl-12(2.53),

3.3.32. Гигиеническая норм0430 Литвы HN 24:2017. «Требования по безопасности и качеству питьевой воды» (Вед., 2003, № 79-3606, TAR 2017, 16876);

3.3.33. Гигиеническая норма Литвы HN 73:2018 «Основные нормы радиационной безопасности» (Вед., 2002, № 11-388, TAR 2018, 13208);

3.3.34. Отчет ИАЭС по обеспечению ядерной, радиационной и физической безопасности 2019 г., At-835(3.26), 2020-02-26;

3.3.35. Nuotekų tvarkymo reglamentas “ (Žin., 2006, 59-2103 su pakeitimais);

3.3.36. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašas Žin. 2006, Nr. 5-159, i. k. 105301MISAK00D1-633;

3.3.37. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Žin. 2010, Nr. 29-1363) Nauja redakcija i. k. 2016-21814;

3.3.38. Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas (TAR, 2017-07-05, Nr. 11562).

3.3.39. Отчет по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС, Задача 2, Раздел 2.4. Воздействие химических выбросов и отходов на окружающую среду, 2003г., ПТОаб-0345-224В2;

3.3.40. Положение по разработке программы и отчета об оценке воздействия на окружающую среду. Утверждено 2005-12-23 приказом министра окружающей среды Литовской Республики № D1-636 (Вед., 2006, № 6-225, 2008 Nr. 79-3138, 2010, № 54-2663, 89-4729).

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

4. СОБЛЮДЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВТОРОГО ЭНЕРГОБЛОКА

---

1 версия

Визы:

Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Руководитель группы	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подраз-деление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

4. СОБЛЮДЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВТОРОГО ЭНЕРГОБЛОКА.....6

4.1. Анализ соблюдения условий действия лицензии № 2/2004 6

4.1.1. Выполнение условий действия лицензии № 2/2004 9

4.2. Обзор изменений условий действия лицензии № 2/2004.....20

4.3. Выводы.....24

4.4. Перечень документов.....25

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 4.1-1. Перечень отчетов за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 11

Табл. 4.1-2. Перечень отчетов по безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 12

Табл. 4.1-3. Перечень отчетов по выполнению программы повышения безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 13

Табл. 4.1-4. Перечень отчетов по выполнению рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2016-07-04..... 14

Табл. 4.1-5. Пересмотр программы повышения безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31..... 15

Табл. 4.2-1. Информация по изменениям лицензии № 2/2004 на эксплуатацию 2-го энергоблока ИАЭС за период с 2010-12-09 по 2019-01-31 21

СОКРАЩЕНИЯ

БЩУ – блочный щит управления
ЖРО – жидкие радиоактивные отходы
КМПЦ – контур многократной принудительной циркуляции
ТРО – твердые радиоактивные отходы
ОБЕРБ – Обоснование безопасности единственного работающего блока
ОТВС – отработавшая тепловыделяющая сборка
ООУИП – Отдел оперативного управления и инженерной поддержки
ОЯТ – отработавшее ядерное топливо
RSR – Экспертиза отчета по анализу безопасности ИАЭС
SAR-2 – Отчет по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС
SIP-3 – Программа повышения безопасности ИАЭС
VATESI – Государственная инспекция по безопасности в атомной энергетике

4. СОБЛЮДЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВТОРОГО ЭНЕРГОБЛОКА

4.1. Анализ соблюдения условий действия лицензии № 2/2004

15 сентября 2004 года Игналинская АЭС получила лицензию VATESI № 2/2004 на эксплуатацию 2-го энергоблока (приказ начальника VATESI № 22.3-65 от 2004-09-15). Срок действия лицензии не ограничен. Условия действия лицензии неоднократно изменялись. Приказом начальника VATESI № 22.3-28 от 2019-01-31 лицензия № 2/2004 была изменена. Новая редакция лицензии не содержит условий действия. Согласно лицензии, разрешается деятельность по эксплуатации окончательно остановленного 2-го энергоблока ИАЭС и оборудования по обращению с радиоактивными отходами (зд. 158, 155, 155/1, 157, 157/1, 150). Далее рассматривается лицензия, которая действовала **до 31 января 2019 года**.

Условия действия лицензии состоят из 4 разделов и включают 16 пунктов:

I. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

1. Лицензия № 2/2004 (далее в тексте – Лицензия) вступила в силу с 15 сентября 2004 года и ее действие не ограничено сроком.

2. Государственному предприятию Игналинской атомной электростанции (далее в тексте – обладателю лицензии) предоставляется право осуществлять следующую деятельность:

2.1. эксплуатировать окончательно остановленной второй энергоблок Игналинской атомной электростанции (далее – ИАЭС);

2.2. выполнять работы по снятию с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС:

2.2.1. осуществлять деятельность по подготовке к дезактивации и демонтажу технологического оборудования, неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока;

2.2.2. выполнять проекты по дезактивации и демонтажу оборудования:

2.2.2.1. проект дезактивации и демонтажа оборудования здания 117/2;

2.2.2.2. проект дезактивации и демонтажа оборудования турбинного зала здания 101/2.

2.3. эксплуатировать установки по обращению с радиоактивными отходами:

2.3.1. хранилище битумированных радиоактивных отходов (coop. 158);

2.3.2. хранилища твердых радиоактивных отходов (coop. 155, 155/1, 157, 157/1);

2.3.3. установки битумирования жидких радиоактивных отходов (coop. 150);

2.3.4. установку цементирования жидких радиоактивных отходов (coop. 150).

3. Эксплуатируя объекты ядерной энергетики, указанные в пунктах 2.1 и 2.3 условий действия Лицензии, можно осуществлять деятельность, связанную с эксплуатацией, включая перевозку по внутренним дорогам ИАЭС со второго энергоблока на установки по обращению с радиоактивными отходами и обратно на второй энергоблок, материалов ядерного топливного цикла, предназначенных для упорядочивания на установках по обращению с радиоактивными отходами, указанными в пункте 2.3 условий.

4. Выполняя лицензируемую деятельность, обладатель лицензии руководствуется действующими в Литовской Республике правовыми актами, регламентирующими ядерную, радиационную и физическую безопасность, учёт и контроль ядерных материалов, стандартами, своими нормативными техническими документами и условиями действия Лицензии.

5. Обладатель Лицензии не может передавать предоставляемых настоящей лицензией прав и обязанностей другим лицам.

II. УСЛОВИЯ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ

6. Обладатель Лицензии должен обеспечить безопасное и надежное выполнение лицензируемой деятельности, постоянно обеспечивать и повышать безопасность второго энергоблока ИАЭС.

7. Обладатель Лицензии обязан обеспечить разработку необходимых документов, обосновывающих соблюдение условий действия Лицензии, и назначить работника (или работников), ответственных за контроль выполнения условий действия Лицензии и предоставление в VATESI должным образом оформленных документов, обосновывающих соблюдение условий действия Лицензии.

8. При изменении документов, указанных в приложении № 2 Лицензии, или предоставленной в них информации, немедленно письменно сообщать о том VATESI и по требованию представить необходимые документы. Утверждающие документы, или их изменения, которые были в установленном законом порядке согласованы с VATESI, немедленно представить VATESI.

9. Обладатель Лицензии должен представить VATESI следующую отчётную информацию:

9.1. каждое полугодие, считая от начала календарного года, обладатель Лицензии должен представить отчет о выполнении условий действия Лицензии. Отчет должен быть представлен до конца месяца, следующего за отчетным периодом;

9.2. за каждый календарный год обладатель Лицензии должен представить информацию по обеспечению безопасности при выполнении лицензируемой деятельности. Информация должна быть представлена в общем годовом отчете ИАЭС по безопасности. Годовой отчет ИАЭС по безопасности должен быть подготовлен за каждый календарный год в соответствии с согласованным с VATESI содержанием и представлен VATESI до 1 марта;

9.3. каждый квартал представить отчет о выполнении программы повышения безопасности ИАЭС;

9.4. каждое полугодие представить отчет о выполнении всех рекомендаций Отчета по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС, указанного в пунктах 24–35 приложения № 2 Лицензии и его Дополнения, указанного в пунктах 27 и 33, а также Обоснования безопасности единственного работающего второго энергоблока, указанного в пункте 137 приложения № 2 Лицензии.

10. Условия действия лицензии при эксплуатации второго энергоблока ИАЭС:

10.1. эксплуатировать второй энергоблок ИАЭС можно только в соответствии с согласованным с VATESI технологическим регламентом по эксплуатации 2-го энергоблока на этапе выгрузки ядерного топлива из реактора, который указан в пункте 144 приложения 2 Лицензии. Если этот регламент будет изменяться, то изменения должны быть обоснованы и согласованы с VATESI;

10.2. выполнять мероприятия повышения безопасности в соответствии с программой повышения безопасности, согласованной с VATESI. Программа повышения безопасности ИАЭС должна ежегодно пересматриваться;

10.3. для обеспечения квалификации и необходимого резерва специалистов пульта управления энергоблоком продолжать осуществлять мероприятия, указанные в пунктах 5, 8, 9, 10 документа, указанного в пункте 172 приложения 2 лицензии;

10.4. выполнять анализ старения конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности, в соответствии с согласованным с VATESI описанием и планом-графиком.

11. Условия действия лицензии при выполнении работ по снятию с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС:

11.1. осуществлять деятельность по подготовке к дезактивации и демонтажу технологического оборудования, загрязненного радионуклидами, и неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока в соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, указанным в пункте 140 приложения 2 Лицензии;

11.2. работы по дезактивации и демонтажу технологического оборудования, загрязненного радионуклидами, и неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока, могут выполняться только в порядке, установленными правовыми актами, при изменении условий действия Лицензии;

11.3. изменение документов, обосновывающих соответствие работ, указанных в пункте 2.2 требованиям правовых актов, и указанных в пунктах 140, 141, 155, 156, 157, 161, 164, 165, 166 и 170 приложения 2 Лицензии возможно только в том случае, если изменения в установленном правовыми актами порядке, согласованы с VATESI и другими институциями, если это указано в правовых актах ЛР;

11.4. проект дезактивации и демонтажа оборудования здания 117/2, указанный в пункте 2.2.2.1 условий действия лицензии, должен выполняться в соответствии с документами, указанными в пунктах 155 и 156 приложения 2 лицензии;

11.5. проект дезактивации и демонтажа оборудования турбинного зала, указанный в пункте 2.2.2.2 условий действия лицензии, должен выполняться в соответствии с документами, указанными в пунктах 164 и 165 приложения 2 лицензии.

12. Условия действия лицензии при эксплуатации установок по обращению с радиоактивными отходами:

12.1. анализировать свойства радиоактивных отходов, предназначенных для битумирования, образовавшихся и образующихся в процессе снятия с эксплуатации ИАЭС и обеспечить соответствие их содержания проектным значениям;

12.2. множители пропорциональности, используемые для характеристики зацементированных жидких радиоактивных отходов (соотношение активности декларируемых нуклидов и ^{60}Co), должны быть проверены в 2013 году, и позже проверяться каждые 3 года;

12.3. выполнять согласованный с VATESI план корректирующих мероприятий по устранению несоответствий при обращении с радиоактивными отходами требованиям ядерной безопасности BSR-3.1.2-2010 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», утвержденных приказом начальника VATESI № 22.3-120 от 2010-12-31;

12.4. Не позже, чем 23 декабря 2015 года предоставить VATESI на согласование отчет по анализу безопасности хранилища битумированных радиоактивных отходов (зд. 158), обновленный с учетом информации, представленной в отчете периодической оценки безопасности хранилища битумированных радиоактивных отходов (зд. 158) и требований действующих правовых актов.

13. Выполнять периодический анализ и обоснование безопасности объектов ядерной энергетики, подготовить и представить в VATESI отчет периодической оценки безопасности:

13.1. Не позже, чем через 10 лет, считая с 9 декабря 2010 года – второго энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки топлива;

13.2. Не позже, чем через 10 лет, считая с 15 сентября 2004 года – установки битумирования жидких радиоактивных отходов. При подготовке отчета периодической оценки безопасности необходимо учитывать и системы по обращению с жидкими радиоактивными отходами, связанные с эксплуатацией установки битумирования;

13.3. Не позже, чем через 10 лет, считая с 10 марта 2006 года – установки цементирования жидких радиоактивных отходов. При подготовке отчета периодической оценки безопасности необходимо учитывать и системы по обращению с жидкими радиоактивными отходами, связанные с эксплуатацией установки цементирования;

13.4. Не позже, чем через 10 лет, считая с 29 декабря 2010 года – хранилища твердых радиоактивных отходов.

III. ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ

14. VATESI имеет право изменить условия действия Лицензии, руководствуясь частью 14 статьи 25 Закона о ядерной безопасности Литовской Республики.

15. Изменения Лицензии и её приложений являются неотъемлемой частью Лицензии.

IV. ПРИОСТАНОВЛЕНИЕ И ОТМЕНА ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ

16. Руководствуясь 27 и 29 статьями Закона о ядерной безопасности Литовской Республики, VATESI имеет право приостановить или отменить действие Лицензии.

4.1.1. Выполнение условий действия лицензии № 2/2004

Выполняя **пункт 3** условий действия лицензии, ИАЭС эксплуатировала окончательно остановленный второй энергоблок и установки по обращению с радиоактивными отходами, включая перевозку материалов ядерного топливного цикла по территории ИАЭС, в соответствии с требованиями VATESI, процедурами и инструкциями, действующими на ИАЭС. VATESI периодически проверяла соблюдение правил ядерной безопасности при перевозке радиоактивных отходов по территории ИАЭС. В июне 2014 года, в апреле 2017 года, в мае 2018 года и в июле 2019 года VATESI выполнила проверки перевозки радиоактивных грузов по территории ИАЭС. Нарушений и несоответствий требованиям нормативных документов по ядерной безопасности при проверках выявлено не было.

Выполняя **пункт 4** условий действия лицензии, ИАЭС руководствовалась действующими в Литовской Республике правовыми актами, регламентирующими ядерную, радиационную и физическую безопасность, учёт и контроль ядерных

материалов, стандартами и своими нормативными техническими документами. VATESI постоянно контролирует выполнение требований ядерной, радиационной и физической безопасности на ИАЭС. VATESI совместно с инспекторами Евратома и МАГАТЭ периодически проводила физическую инвентаризацию ядерных материалов и выполнение гарантий МАГАТЭ на ИАЭС. Подробная информация о проверках VATESI представлена в отчетах о выполнении условий действия лицензии (см. Табл. 4.1-1).

Выполняя **пункт 5** условий действия лицензии, ИАЭС эксплуатировала окончательно остановленный второй энергоблок и установки по обращению с радиоактивными отходами, а также выполняла работы по снятию с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС. Права и обязанности, указанные в лицензии, другим лицам не передавались

Выполняя **пункт 6** условий действия лицензии, ИАЭС обеспечивала безопасную и надежную эксплуатацию 2-го энергоблока в соответствии с требованиями VATESI в области ядерной, радиационной и физической безопасности. За отчетный период не было нарушений пределов безопасности и условий эксплуатации, установленных в лицензии на эксплуатацию 2-го энергоблока. С целью контроля деятельности предприятия, поддержания культуры безопасности и аварийной готовности и осуществляя надзор за безопасностью, на предприятии проводятся внутренние и внешние аудиты, выполняются инспекции по безопасности, пожарной безопасности и аварийной готовности. Регулярно проводятся противоаварийные и противопожарные тренировки персонала. Выполняются аудиты качества процессов. Отчеты об аудитах направляются в VATESI.

Для выполнения **пункта 7** условий действия лицензии, на ИАЭС создана группа лицензионной поддержки проектов, которая входит в состав Отдела поддержки проектов Службы управления проектами ИАЭС. Работники группы обеспечивали разработку необходимых документов, обосновывающих соблюдение условий действия лицензии, и контролировали выполнение условий действия лицензии. В соответствии с «Процедурой управления лицензированием MS-2-001-3», DVSta-0111-3 для обеспечения выполнения условий действия лицензии выпускались приказы генерального директора ИАЭС, в которых были указаны ответственные исполнители [1].

Согласно **пункту 8** условий действия лицензии, ИАЭС информировала VATESI об изменениях в документах, представленных при получении и изменении лицензии, в квартальных и полугодовых отчетах о выполнении условий действия лицензии на эксплуатацию 2-го энергоблока (см. Табл. 4.1-1). Согласно действующим на ИАЭС процедурам, новые версии документов 1-го и 2-го уровня системы управления ИАЭС, а также другие документы, которые были согласованы начальником VATESI, согласовываются с VATESI. Зарегистрированные на ИАЭС новые версии указанных документов направляются в VATESI.

Согласно **пункту 9.1** условий действия лицензии, ИАЭС направляла в VATESI отчеты о выполнении условий действия лицензии, в которых представлена подробная информация о выполнении условий действия лицензии. Перечень

[1] Процедура управления лицензированием MS-2-001-3, DVSta-0111-3 была заменена на Описание процедуры лицензирования, DVSta-0108-25V1, которое действует с 2020-03-30.

квартальных и полугодовых отчетов за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 предоставлен в Табл. 4.1-1[2].

Табл. 4.1-1. Перечень отчетов за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31

№ п/п	**Название отчета**	**Регистрационный номер**	**Номер письма в VATESI**
	Отчет о выполнении условий действия лицензии № 2/2004 на эксплуатацию 2-го энергоблока ИАЭС за:		
1.	I квартал **2011** года	ĮAt-63(3.67.25)	2011-04-15 ĮS-2110(3.4)
2.	II квартал **2011** года	ĮAt-117(3.67.25)	2011-07-15 ĮS-3948(3.4)
3.	III квартал **2011** года	ĮAt-168(3.67.25)	2011-10-14 ĮS-5912(3.4)
4.	IV квартал **2011** года	ĮAt-6(3.67.25)	2012-01-06 ĮS-102(3.4)
5.	I квартал **2012** года	ĮAt-81(3.166)	2012-04-25 ĮS-2481(3.4)
6.	II квартал **2012** года	ĮAt-139(3.166)	2012-07-17 ĮS-4351(3.4)
7.	второе полугодие **2012** года	At-131(3.166)	2013-01-16 ĮS-361(3.4)
8.	первое полугодие **2013** года	At-961(3.166)	2013-07-19 ĮS-5298(3.4)
9.	второе полугодие **2013** года	At-259(3.166)	2014-01-22 ĮS-434(3.4)
10.	первое полугодие **2014** года	At-1525(3.166)	2014-07-17 ĮS-4803(3.4)
11.	второе полугодие **2014** года	At-257(3.166)	2015-01-22 ĮS-455(3.4)
12.	первое полугодие **2015** года	At-1720(3.166)	2015-07-21 ĮS-5931(3.4)
13.	второе полугодие **2015** года	At-148(3.166)	2016-01-13 ĮS-219(3.4)
14.	первое полугодие **2016** года	At-1529(3.166)	2016-07-20 ĮS-5551(3.4)
15.	второе полугодие **2016** года	At-182(3.166)	2017-01-13 ĮS-255(3.4)

[2] Согласно пункту 13.1 условий действия лицензии, периодическая оценка безопасности должна быть выполнена не позже, чем через 10 лет, считая с 9 декабря 2010 года. Поскольку условия действия лицензии были отменены 31 января 2019 года, то рассматривается период эксплуатации блока с 2010-12-09 до 2019-01-31.

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
16.	первое полугодие **2017** года	At-2395(3.166)	2017-07-14 ĮS-4628(3.4)
17.	второе полугодие **2017** года	At-430(3.166)	2018-01-24 ĮS-426(3.4)
18.	первое полугодие **2018** года	At-2667(3.166)	2018-07-13 ĮS-4032(3.4)
19.	второе полугодие **2018** года	At-253(3.166)	2019-01-24 ĮS-423(3.2)

Согласно **пункту 9.2** условий действия лицензии, ИАЭС готовила и направляла в VATESI годовые отчеты по обеспечению безопасности ИАЭС. Перечень отчетов по безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 предоставлен в Табл. 4.1-2.

Табл. 4.1-2. Перечень отчетов по безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
1.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2010** год	ĮAt-50(3.67.25)	2011-03-02 Nr. ĮS-1202(3.2)
2.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2011** год	ĮAt-49(3.26)	2012-02-29 Nr. ĮS-1246(3.2)
3.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2012** год	At-375(3.26)	2013-02-22 Nr. ĮS-1364(3.2)
4.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2013** год	At-505(3.26)	2014-02-26 Nr. ĮS-1185(3.2)
5.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2014** год	At-565(3.26)	2015-02-24 Nr. ĮS-1235(3.2)
6.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2015** год	At-575(3.26)	2016-02-25 Nr. ĮS-1295(3.2)
7.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2016** год	At-726(3.26)	2017-02-28 Nr. ĮS-1231(3.2)
8.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2017** год	At-882(3.26)	2018-02-27 Nr. ĮS-1060(3.2)
9.	Отчет о безопасности ИАЭС за **2018** год	At-845(3.26)	2019-02-26 Nr. ĮS-1110(3.2)

Согласно **пункту 9.3** условий действия лицензии, ИАЭС готовила и направляла в VATESI ежеквартальные отчеты по выполнению программы повышения безопасности ИАЭС. Перечень отчетов за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31 предоставлен в Табл. 4.1-3.

Табл. 4.1-3. Перечень отчетов по выполнению программы повышения безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
1.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2011) за 1-й квартал 2011 г.	ĮAt-66(3.67.25)	2011-04-19 Nr. ĮS-2143(3.8)
2.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2011) за 2-й квартал 2011 г.	ĮAt-110(3.67.25)	Nr. ĮS-3600(3.8) 2011-06-27
3.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2011) за 3-й квартал 2011 г.	ĮAt-160(3.67.25)	Nr. ĮS-5557(3.8) 2011-09-30
4.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2011) за 4-й квартал 2011 г.	ĮAt-211(3.67.25)	Nr. ĮS-2(3.2) 2012-01-02
5.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2012) за 1-й квартал 2012 г.	ĮAt-72(3.166)	Nr. ĮS-2237(3.2) 2012-04-16
6.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2012) за 2-й квартал 2012 г.	ĮAt-131(3.166)	ĮS-4092(3.2) 2012-07-05
7.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2012) за 3-й квартал 2012 г.	ĮAt-215(3.166)	ĮS-6693(3.2) 2012-10-22
8.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2012) за 4-й квартал 2012 г.	At-117(3.166)	ĮS-329(3.2) 2013-01-15
9.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2013) за 1-й квартал 2013 г.	At-557(3.166)	ĮS-2646(3.2) 2013-04-12
10.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2013) за 2-й квартал 2013 г.	At-935(3.166)	ĮS-5197(3.2) 2013-07-16
11.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2013) за 3-й квартал 2013 г.	At-1363(3.166)	ĮS-7767(3.2) 2013-10-22
12.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2013) за 4-й квартал 2013 г.	At-24(3.166)	ĮS-109(3.2) 2014-01-07
13.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2014) за 1-й квартал 2014 г.	At-885(3.166)	ĮS-2516(3.2) 2014-04-18
14.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2014) за 2-й квартал 2014 г.	At-1487(3.166)	ĮS-4658(3.2) 2014-07-10
15.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2014) за 3-й квартал 2014 г.	At-2070(3.166)	ĮS-7049(3.2) 2014-10-08
16.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2014) за 4-й квартал 2014 г.	At-91(3.166)	ĮS-145(3.2) 2015-01-09
17.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2015) за 1-й квартал 2015 г.	At-990(3.166)	ĮS-2674(3.2) 2015-04-13
18.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2015) за 2-й квартал 2015 г.	At-1656(3.166)	ĮS-5631(3.2) 2015-07-10
19.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2015) за 3-й квартал 2015 г.	At-2301(3.166)	ĮS-8317(3.2) 2015-10-12
20.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2015) за 4-й квартал 2015 г.	At-128(3.166)	ĮS-254(3.2) 2016-01-14

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
21.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2015) за 1-й квартал 2016 г.	At-883(3.166)	ĮS-2786(3.2) 2016-04-15
22.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2016) за 2-й, 3-й, 4-й кварталы 2016 г.	At-135(3.166)	2017-01-17 ĮS-301(3.4)
23.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2017) за 1-й квартал 2017 г.	At-1434(3.166)	2017-04-27 ĮS-2627(3.2)
24.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2017) за 2-й квартал 2017 г.	At-2280(3.166)	2017-07-10 ĮS-4509(3.4)
25.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2017) за 3-й квартал 2017 г.	At-3364(3.166)	2017-10-10 ĮS-6470(3.4)
26.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2017) за 4-й квартал 2017 г.	At-227(3.166)	2018-01-11 ĮS-181(3.2)
27.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2018) за 1-й квартал 2018 г	At-1478(3.166)	2018-04-16 ĮS-2085(3.2)
28.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2018) за 2-й квартал 2018 г	At-2601(3.166)	2018-07-12 ĮS-4007(3.2)
29.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2018) за 3-й квартал 2018 г	At-3770(3.166)	2018-10-12 ĮS-5784(3.2)
30.	Отчет о выполнении Программы повышения безопасности ИАЭС (SIP-3/2018) за 4-й квартал 2018 г	At-214(3.166)	2019-01-14 ĮS-200(3.2)

Согласно **пункту 9.4** условий действия лицензии, ИАЭС готовила и направляла в VATESI полугодовые отчеты по выполнению рекомендаций Отчета по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС (SAR-2) и его Дополнения (RSR-2), а также Обоснования безопасности единственно работающего 2-го блока (ОБЕРБ). Согласно предложениям VATESI, изложенным в письме № (11.1-32)22.1-115 от 2016-02-25, информация о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ, начиная со 2-го полугодия 2016 года, включается в отчет о выполнении программы SIP-3, который направляется в VATESI согласно пункту 9.3 условий лицензии. Перечень отчетов за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2016-07-04 предоставлен в Табл. 4.1-4.

Табл. 4.1-4. Перечень отчетов по выполнению рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2016-07-04

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
1.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2011 г.	ĮAt-112(3.67.25)	2011-07-05 ĮS-3774(3.8)
2.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 2 полугодие 2011 г.	ĮAt-212(3.67.25)	2012-01-02 ĮS-3(3.2)

№ п/п	Название отчета	Регистрационный номер	Номер письма в VATESI
3.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2012 г.	ĮAt-133(3.67.25)	2012-07-10 ĮS-4164(3.2)
4.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 2 полугодие 2012 г.	At-45(3.67.25)	2013-01-09 ĮS-187(3.2
5.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2013 г.	At-890(3.266)	2013-07-05 ĮS-4960(3.2)
6.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 2 полугодие 2013 г.	At-102(3.166)	2014-01-13 ĮS-215(3.2)
7.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2014 г.	At-1466(3.166)	2014-07-08 ĮS-4580(3.2)
8.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 2 полугодие 2014 г.	At-166(3.166)	2015-01-15 ĮS-282(3.2)
9.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2015 г.	At-1634(3.166)	2015-07-09 ĮS-5579(3.2)
10.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 2 полугодие 2015 г.	At-74(3.166)	2016-01-11 ĮS-151(3.2)
11.	Отчет о выполнении рекомендаций SAR-2, RSR-2 и ОБЕРБ за 1 полугодие 2016 г.	At-1391(3.166)	2016-07-12 ĮS-5316(3.2)

Согласно **пункту 10.1** условий действия лицензии, второй энергоблок ИАЭС эксплуатировался в соответствии с Технологическим регламентом по эксплуатации 2-го энергоблока на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2, согласованным с VATESI.

Согласно **пункту 10.2** условий действия лицензии, ИАЭС выполняла мероприятия повышения безопасности в соответствии с программой повышения безопасности, которая ежегодно пересматриваться и согласовывается с VATESI. Отчеты о выполнении программы повышения безопасности направляются в VATESI согласно пункту 9.3 условий действия лицензии. За период с 2010-12-09 по 2019-01-31 программа повышения безопасности ИАЭС (SIP-3) пересматривалась 9 раз (см. Табл. 4.1-5).

Табл. 4.1-5. Пересмотр программы повышения безопасности ИАЭС за период эксплуатации 2-го энергоблока с 2010-12-09 по 2019-01-31

№ п/п	Название программы	Регистрационный номер	Согласовано VATESI
1.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2011 год (SIP-3/2011)	EPg-27(3.67.6) (DVSed-1610-2V2)	2011-02-07 (11.1-32)22.1-106
2.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2012 год (SIP-3/2012)	EPg-43(3.67.6) (DVSed-1610-2V3)	2012-04-13 (11.1-32)22.1-315
3.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2012 год (SIP-3/2012)	EPg-75(3.67.6) (DVSed-1610-2V4)	2012-07-13 (11.1-32)22.1-587

№ п/п	Название программы	Регистрационный номер	Согласовано VATESI
4.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2013 год (SIP-3/2013)	EPg-35(3.254) (DVSed-1610-2V5)	2013-04-10 (11.1-32)22.1-258
5.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2014 год (SIP-3/2014)	EPg-45(3.254) (DVSed-1610-2V6)	2014-03-28 (11.1-32)22.1-253
6.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2015 год (SIP-3/2015)	EPg-33(3.254) (DVSed-1610-2V7)	2015-03-25 (11.1-32)22.1-215
7.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2016 год (SIP-3/2016)	EPg-93(3.254) (DVSed-1610-2V8)	2016-09-26 (11.1-32)22.1-707
8.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2017 год (SIP-3/2017)	EPg-38(3.254) (DVSed-1610-2V9)	2017-03-30 (11.1-32)22.1-243
9.	Программа № 3 повышения безопасности ИАЭС на 2018 год (SIP-3/2018)	EPg-14(3.254) (DVSed-1610-2V10)	2018-02-26 (11.1-32)22.1-161

Согласно **пункту 10.3** условий действия лицензии, для поддержания квалификации и обеспечения необходимого резерва специалистов БЩУ, ИАЭС продолжала выполнять мероприятия, указанные в пунктах 5, 8, 9, 10 Плана мероприятий по выводу из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления, MnDPl-830(3.265) от 2013-09-05.

Информация о выполнении плана мероприятий MnDPl-830(3.265):

1. С целью выполнения пункта 5 мероприятий была разработана Программа поддержания квалификации персонала БЩУ, которая ежегодно пересматривается. Согласно программе, проводилось обучение оперативного персонала. Темы занятий выбирались в соответствии с требованиями пункта 5 мероприятий и текущими изменениями на ИАЭС.
2. С целью выполнения пункта 5.1 мероприятий, была разработана Программа противоаварийных тренировок для аварийных ситуаций, представленных в Инструкции по ликвидации аварийных ситуаций на ИАЭС, DVSed-0812-3. Разработан и утвержден Перечень противоаварийных тренировок, Sr-1392(2.49) от 2013-12-20, разработаны и утверждены программы противоаварийных тренировок.
3. Согласно пункту 5.2 мероприятий, разработанные программы для проведения противоаварийных тренировок использовались при проведении ежегодных тренировок персонала БЩУ методом имитации на БЩУ 2-го энергоблока.
4. Согласно пункту 5.3 мероприятий, разработан и утвержден Перечень сценариев обучающих занятий персонала БЩУ при выполнении переключений при нормальной эксплуатации, Sr-939(17.108) от 2013-10-17. В Перечень включено 10 сценариев обучающих занятий по контролю за реактивностью и подкритичностью реактора, по безопасному проведению ядерно-опасных работ, по выполнению переключений на оборудовании. В 2017 году Перечень сценариев обучающих занятий персонала БЩУ при выполнении переключений при нормальной эксплуатации был обновлен. В новую версию Перечня, Sr-817(17.7) от 2017-03-23 добавлены темы по выполнению работ при выгрузке

ОТВС из реактора 2-го блока ИАЭС, работы по выгрузке ОЯТ с блоков ИАЭС, работы по выполнению программы дезактивации КМПЦ 2-го блока, по безреагентной промывке КМПЦ 2-го блока.

5. Согласно пункту 5.4 мероприятий, разработанные сценарии обучающих занятий использовались при поддержании квалификации персонала БЩУ. Ежегодно проводились трехдневные циклы поддержания квалификации персонала, каждый из которых включал в себя два дня лекционных занятий для персонала ДСЭ и один день практических упражнений на БЩУ второго энергоблока для персонала БЩУ. По результатам обучения персонала, готовился отчет о проведении курса поддержания квалификации персонала.
6. Согласно пункту 5.5 мероприятий, для поддержания квалификации инструктора производственного обучения по подготовке персонала БЩУ, проводилось дублирование старшим инженером ООУИП старшего инженера управления блоком на рабочем месте БЩУ 2-го энергоблока.
7. Согласно пункту 8 мероприятий, для выполнения работ по программе безреагентной промывки КМПЦ 2-го блока, было организовано обучение персонала БЩУ во время проведения сессии поддержания квалификации для персонала БЩУ в январе-феврале 2018 года.
8. Согласно пункту 9 мероприятий, перед выполнением работ по программам проводились целевые инструктажи персоналу БЩУ. Инструктажи проводились в соответствии с требованиями Инструкции по подготовке и проведению целевых инструктажей оперативному персоналу, DVSed-0312-10. Проведение инструктажей фиксировалось записями в оперативных журналах НСС и ЗНСС.
9. Согласно пункту 10 мероприятий, был разработан Долговременный план подготовки персонала БЩУ в резерв, MnDPl-606(17.108) от 2014-06-11, охватывающий период до полной выгрузки топлива из энергоблоков. В 2017 году план был пересмотрен. В новом Долговременном плане подготовки персонала БЩУ в резерв, MnDPl-1122(11.204) от 2017-12-08 учтены изменения организационной структуры технологической службы в 2018 году, а также организационное решение по оптимизации численности оперативного персонала ООУИП. В план включен график подготовки резерва на должности БЩУ, рассмотрена возможность подготовки резерва для замещения персонала БЩУ из работников ИАЭС, рассмотрены риски потери знаний и компенсирующие мероприятия для снижения риска потери знаний при подготовке резерва. В связи с вводом с 1 января 2019 года новой структуры ИАЭС, был выпущен новый долговременный план подготовки персонала, важного для безопасности Отдела оперативного управления в резерв, MnDPl-250(17.128) от 2019-03-19.

Согласно **пункту 10.4** условий действия лицензии, ИАЭС выполняла анализ старения систем ИАЭС в соответствии с требованиями VATESI по управлению старением конструкций, элементов и систем, важных для безопасности объектов ядерной энергетики, BSR-1.8.4-2018, а также в соответствии с документами ИАЭС.

В соответствии с требованиями Программы управления старением систем элементов объектов ИАЭС, DVSed-1010-1, и Инструкции по управлению программой управления старением систем элементов объектов ИАЭС, DVSed-1012-15, ИАЭС готовила ежеквартальные отчеты о выполнении программы управления старением,

которые направлялись в VATESI, а также готовила отчет о выполнении программы управления старением за год с анализом эффективности, выводами и рекомендациями. Информация о выполненных работах по данной теме направлялась в VATESI в составе годового отчета по безопасности ИАЭС (см. Табл. 4.1-2).

Подробная информация по управлению старением конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности 2-го энергоблока предоставлена в разделе 13 настоящего отчета.

Выполняя требования **пункта 11.1** условий действия лицензии, специалистами ИАЭС разрабатывались проекты подготовки к демонтажу и дезактивации оборудования 2-го энергоблока, неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока, в соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС (U2DP0), архивный номер ArchPD-2299-74669.

Выполняя требования **пункта 11.2** условий действия лицензии, ИАЭС выполняла работы по демонтажу и дезактивации оборудования 2-го энергоблока, неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока, только при изменении условий действия лицензии. Подробная информация по изменениям лицензии представлена в разделе 4.2 настоящего отчета.

Согласно **пункту 11.3** условий действия Лицензии, изменение документов, указанных в пунктах 140, 141, 155, 156, 157, 161, 164, 165, 166 и 170 приложения 2 Лицензии возможно только в том случае, если изменения в установленном правовыми актами порядке, согласованы с VATESI и другими институциями, если это указано в правовых актах ЛР.

В пункте 140 приложения № 2 к Лицензии указан Проект снятия с эксплуатации для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, ENTdok-2272-1, архивный номер ArchPD-2299-74669.

В пункте 141 приложения № 2 к Лицензии указан Отчет по анализу безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС, S14-1037.8.9/SAR/R3, архивный номер ArchPD-2245-74661.

В связи с выполнением работ по безреагентной промывки оборудования КМПЦ энергоблока № 2 после полной выгрузки ОТВС из реактора и последующей промывки коллекторов РГК, в раздел 5 проекта U2DP0 (ArchPD-2299-74669) были внесены изменения, которые были согласованы с VATESI.

В пункте 170 приложения № 2 к Лицензии указаны Политики ИАЭС, которые периодически пересматриваются. Согласно действующим на ИАЭС процедурам, новые версии документов системы управления ИАЭС обязательно согласовываются с VATESI. Зарегистрированные на ИАЭС обновленные версии документов направляются в VATESI.

В пунктах 155, 156, 157, 161, 164, 165, 166 приложения № 2 к Лицензии указаны документы, которые были направлены в VATESI для обоснования изменений Лицензии в связи с выполнением работ по демонтажу и дезактивации оборудования 2-го энергоблока ИАЭС. За период с 2010-12-09 по 2019-01-31 изменения в указанные документы не вносились.

Согласно **пункту 11.4** условий действия Лицензии, выполнялись работы по демонтажу и дезактивации оборудования здания 117/2. Работы выполнялись в рамках модификации МОД-11-00-1141 в соответствии с технологическим проектом

B9-0(2)-117/2-TPDD-10624, архивный номер ArchPD-2299-75324. К настоящему времени все работы по демонтажу и дезактивации оборудования здания 117/2 завершены. Был подготовлен заключительный отчет о завершении проекта B9-0(2), который был согласован письмом VATESI № (14.7-42)22.1-339 от 2017-05-05 и зарегистрирован на ИАЭС под номером At-1979(15.76.1) от 2017-06-07 [3].

Согласно **пункту 11.5** условий действия Лицензии, выполнялись работы по демонтажу и дезактивации оборудования турбинного зала 2-го энергоблока в рамках модификации МОД-11-02-1171 в соответствии с технологическим проектом B9-1(2)-G2-TPDD-10560, архивный номер ArchPD-2299-75317. Работы были начаты в июле 2014 года и согласно графику Мегапроекта снятия ИАЭС с эксплуатации, работы по демонтажу и дезактивации оборудования турбинного зала 2-го энергоблока должны быть завершены к июню 2021 года.

Согласно **пункту 12.1** условий действия Лицензии, ИАЭС анализировала свойства радиоактивных отходов, предназначенных для битумирования, образовавшихся в процессе снятия ИАЭС с эксплуатации. Анализ обращения с радиоактивными отходами, предназначенными для битумирования, был подробно рассмотрен в Отчете по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, ArchPD-1345-75803/PD-8(19.54), который был согласован VATESI. Также, анализ радиоактивных отходов, предназначенных для битумирования, выполняется в ежегодных отчетах ИАЭС по безопасности (см. Табл. 4.1-2).

Согласно **пункту 12.2** условий действия Лицензии, ИАЭС выполнила в сентябре 2013 года проверку множителей пропорциональности, используемых для характеристики зацементированных жидких радиоактивных отходов. Отчет о проверке, At-1145(3.266) от 2013-09-05 был одобрен VATESI.

В период с 2016 по 2017 годы на ИАЭС было выполнено измерение активности и определение множителей пропорциональности для расчета трудно измеряемых нуклидов в отходах, подготовленных для цементирования в емкости TW18B01, согласно решениям Spr-88(3.263) от 2015-04-17, Spr-195(3.263) от 2015-07-16 и Spr-206(3.263) от 2016-08-25. Был подготовлен Отчет по определению множителей пропорциональности трудно измеряемых нуклидов в отходах из емкости TW18B01, At-3618(3.166) от 2017-10-27, который был согласован письмом VATESI № (12.23-41)22.1-847 от 2017-10-26. В 2018 году была проведена работа по подтверждению множителей пропорциональности трудно измеряемых нуклидов в отходах из емкости TW18B01. По результатам измерений был выпущен акт VAk-270(17.98) от 2019-01-23, в котором установлено, что результаты выполненных расчетов множителей пропорциональности трудно измеряемых нуклидов цементируемых ЖРО позволяют использовать консервативные множители пропорциональности, представленные в отчете At-3618(3.166), для окончательной радиологической характеризации.

Согласно **пункту 12.3** условий действия Лицензии, с целью устранения несоответствий между Требованиями к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения BSR-3.1.2-2010, и действующими

[3] С целью демонтажа остаточного оборудования зд. 117/2 был разработан Технологический проект по демонтажу инженерных систем и остаточного оборудования в здании 117/2, который был направлен в VATESI для согласования письмом № ĮS-2498(3.2E) от 2020-06-04.

правилами по обращению с радиоактивными отходами на ИАЭС, был разработан план корректирующих мероприятий MnDPl-1157(3.67.22) от 2011-11-30. В связи с выходом новой редакции требований ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017, был разработан новый план корректирующих мероприятий MnDPl-997(3.265) от 2017-10-31, который был согласован VATESI. Данный план мероприятий был пересмотрен и заменен планом мероприятий MnDPl-1007(3.265) от 2019-12-04. Контроль выполнения мероприятий, указанных в плане, производится в соответствии с действующими на ИАЭС процедурами по контролю выполнения мероприятий.

Согласно **пункту 12.4** условий действия Лицензии, ИАЭС подготовила Отчет по анализу безопасности хранилища битумированных отходов (зд. 158), который был направлен в VATESI письмом № ĮS-1404(3.2) от 2016-03-01. Были получены замечания VATESI. Обновленная версия отчета готовится.

Согласно **пункту 13.2** условий действия Лицензии, ИАЭС выполнила периодический анализ и обоснование безопасности установки битумирования ЖРО (сооружение 150) в апреле 2015 года. Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов был согласован приказом начальника VATESI № 22.3-117 от 2015-06-15 и зарегистрирован в архиве ИАЭС под номером ArchPD-1345-75803.

Согласно **пункту 13.3** условий действия Лицензии, ИАЭС выполнила периодический анализ и обоснование безопасности установки цементирования ЖРО (сооружение 150) и системы обращения с ЖРО, связанной с эксплуатацией установки цементирования. Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов, здания 150, 151/154, 158/2 был согласован VATESI приказом начальника VATESI № 23.2-98 от 2018-04-10 и зарегистрирован в системе документов ИАЭС под номером At-1575(3.266) от 2018-04-18.

Согласно **пункту 13.4** условий действия Лицензии, периодический анализ и обоснование безопасности хранилищ ТРО (сооружения 155, 155/1, 157, 157/1) должны быть выполнены к декабрю 2020 года.

На совещании специалистов ИАЭС и VATESI от 6 сентября 2019 года был рассмотрен вопрос объединения Обоснования безопасности снятия с эксплуатации ИАЭС, Периодической оценки безопасности 2-го энергоблока и Периодической оценки безопасности хранилищ ТРО (сооружения 155, 155/1, 157, 157/1) в один документ. В письме № (14.12-42)22.1-649 от 2019-09-19, VATESI согласилось с предложением ИАЭС о подготовке одного документа, учитывающего все 3 обоснования безопасности в срок до 2020-12-09.

4.2. Обзор изменений условий действия лицензии № 2/2004

Условия действия лицензии № 2/2004 изменялись приказами начальника VATESI № 22.3-15 от 2006-03-10; № 22.3-78 от 2007-11-19; № 22.3-108 от 2010-12-09; № 22.3-21 от 2011-02-23; № 22.3-82 от 2012-07-24; № 22.3-69 от 2013-08-23; № 22.3-73 от 2013-09-04; № 22.3-107 от 2014-06-18; № 22.3-218 от 2014-11-28; № 22.3-28 от 2019-01-31. Информация по изменениям лицензии № 2/2004 на эксплуатацию 2-го энергоблока ИАЭС за период с 2010-12-09 по 2019-01-31 представлена в Табл. 4.2-1.

Табл. 4.2-1. Информация по изменениям лицензии № 2/2004 на эксплуатацию 2-го энергоблока ИАЭС за период с 2010-12-09 по 2019-01-31

№ п/п	Дата изменения	Пункт условий лицензии	Содержание изменений/новая редакция	Приказ начальника VATESI
1.	2010-12-09	Все пункты	Условия лицензии оформлены по новой форме, изменены все пункты условий лицензии. В связи с присвоением второму энергоблоку ИАЭС статуса окончательно остановленного блока и изменением условий эксплуатации энергоблока, изменены все пункты условий действия лицензии.	2010-12-09 Nr. 22.3-108
2.	2011-02-23	8.5	Новая редакция пункта 8.5: Информация по обеспечению безопасности при выполнении лицензионной деятельности должна представляться VATESI в общем годовом отчете ИАЭС по безопасности. Годовой отчет по безопасности должен готовиться за каждый календарный год по согласованному с VATESI содержанию и представляться VATESI в срок до 1 марта.	2011-02-23 Nr. 22.3-21
3.	2012-07-24	Все пункты	Условия лицензии оформлены по новой форме, изменены все пункты условий лицензии. В лицензию включена деятельность по выполнению проектов снятия с эксплуатации второго энергоблока и эксплуатации установок по обращению с радиоактивными отходами. Добавлена информация о выполнении периодического анализа и обоснования безопасности объектов ядерной энергетики.	2012-07-24 Nr. 22.3-82
4.	2013-08-23	12.4	Новая редакция пункта 12.4: Не позже, чем 23 декабря 2015 года предоставить VATESI на согласование отчет по анализу безопасности хранилища битумированных радиоактивных отходов (зд. 158), обновленный с учетом информации, представленной в отчете периодической оценки безопасности хранилища битумированных радиоактивных отходов (зд. 158) и требований действующих правовых актов.	2013-08-23 Nr. 22.3-69
5.	2013-09-04	2.2	Новая редакция пункта 2.2: 2.2. выполнять проекты снятия с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС: 2.2.1. проекты подготовки к дезактивации и демонтажу технологического оборудования, неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока; 2.2.2. проект дезактивации и демонтажа оборудование здания 117/2.	2013-09-04 Nr. 22.3-73

№ п/п	Дата изменения	Пункт условий лицензии	Содержание изменений/новая редакция	Приказ начальника VATESI
6.	2013-09-04	11.3	Новая редакция пункта 11.3: Изменение документов, указанных в пунктах 140, 141, 155, 156, 157, 161 и 162 приложения № 2 Лицензии возможно только в том случае, если изменения в установленном правовыми актами порядке, согласованы с VATESI и другими институциями, если это указано в правовых актах ЛР.	2013-09-04 Nr. 22.3-73
7.	2013-09-04	11.4	Добавлен пункт 11.4: Проект дезактивации и демонтажа оборудования здания 117/2, указанный в пункте 2.2.2 условий действия лицензии, должен выполняться в соответствии с документами, указанными в пунктах 155 и 156 приложения 2 лицензии.	2013-09-04 Nr. 22.3-73
8.	2014-06-18	2.2	Новая редакция пункта 2.2: 2.2. выполнять работы по снятию с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС: 2.2.1. осуществлять деятельность по подготовке к дезактивации и демонтажу технологического оборудования, неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока; 2.2.2. проекты по дезактивации и демонтажу оборудования: 2.2.2.1. проект дезактивации и демонтажа оборудования здания 117/2; 2.2.2.2. проект дезактивации и демонтажа оборудования турбинного зала здания 101/2.	2014-06-18 Nr. 22.3-107

№ п/п	Дата изменения	Пункт условий лицензии	Содержание изменений/новая редакция	Приказ начальника VATESI
9.	2014-06-18	11	Новая редакция пункта 11: 11. Условия действия лицензии при выполнении работ по снятию с эксплуатации второго энергоблока ИАЭС: 11.1. осуществлять деятельность по подготовке к дезактивации и демонтажу технологического оборудования, загрязненного радионуклидами, и неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока в соответствии с проектом снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС U2DP0, указанным в пункте 140 приложения 2 Лицензии; 11.2. работы по дезактивации и демонтажу технологического оборудования, загрязненного радионуклидами, и неиспользуемого для обеспечения безопасности энергоблока, могут выполняться только в порядке, установленными правовыми актами, при изменении условий действия Лицензии; 11.3. изменение документов, обосновывающих соответствие работ, указанных в пункте 2.2 требованиям правовых актов, и указанных в пунктах 140, 141, 155, 156, 157, 161, 164, 165, 166 и 170 приложения 2 Лицензии возможно только в том случае, если изменения в установленном правовыми актами порядке, согласованы с VATESI и другими институциями, если это указано в правовых актах ЛР; 11.4. проект дезактивации и демонтажа оборудования здания 117/2, указанный в пункте 2.2.2.1 условий действия лицензии, должен выполняться в соответствии с документами, указанными в пунктах 155 и 156 приложения 2 лицензии; 11.5. проект дезактивации и демонтажа оборудования турбинного зала, указанный в пункте 2.2.2.2 условий действия лицензии, должен выполняться в соответствии с документами, указанными в пунктах 164 и 165 приложения 2 лицензии.	2014-06-18 Nr. 22.3-107
10.	2014-11-18	10.3	Новая редакция пункта 10.3: 10.3. для обеспечения квалификации и необходимого резерва специалистов пульта управления энергоблоком продолжать осуществлять мероприятия, указанные в пунктах 5, 8, 9, 10 документа, указанного в пункте 172 приложения 2 лицензии.	2014-11-18 Nr. 22.3-218

№ п/п	Дата изменения	Пункт условий лицензии	Содержание изменений/новая редакция	Приказ начальника VATESI
11.	2019-01-31	-	Новая редакция лицензии не содержит условий действия. Деятельность, на которую выдана лицензия: 1. эксплуатировать окончательно остановленный второй энергоблок ИАЭС; 2. эксплуатировать оборудование по обращению с радиоактивными отходами: 2.1. хранилище битумированных радиоактивных отходов (зд. 158); 2.2. хранилище твердых радиоактивных отходов (зд. 155, 155/1, 157, 157/1); 2.3. установки битумирования жидких радиоактивных отходов (зд. 150); 2.4. установки цементирования жидких радиоактивных отходов (зд. 150).	2019-01-31 Nr. 22.3-28

4.3. Выводы

Условия действия лицензии № 2/2004 на эксплуатацию второго энергоблока ИАЭС выполнялись.

Работа по сопровождению лицензии проводилась в соответствии с документами, согласованными с VATESI.

4.4. Перечень документов

4.4.1. Закон Литовской Республики о ядерной безопасности (2011 m. birželio 28 d. Nr. XI-1539; Valstybės žinios, 2011-07-19, Nr. 91-4316);

4.4.2. Правила выдачи лицензий и разрешений для деятельности в области ядерной энергетики, DVSnd-0051-40 (Branduolinės energetikos srities veiklos licencijų ir leidimų išdavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012 m. birželio 20 d. nutarimu Nr. 722 „Dėl Branduolinės energetikos srities veiklos licencijų ir leidimų išdavimo taisyklių patvirtinimo“);

4.4.3. Требования ядерной безопасности BSR-1.4.1-2016 «Система управления», DVSnd-0048-26V1;

4.4.4. Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», DVSnd-0048-6V2;

4.4.5. Требования ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Требования по управлению старением конструкций, элементов и систем, важных для безопасности объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-41V1;

4.4.6. Описание процедуры лицензирования, DVSta-0108-25V1.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

5. ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СНЯТИЮ С ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Руководитель	5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРБ	Руководитель	5.2.8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель проекта	5.1, 5.2.8	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Старший инженер	5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Старший инженер	5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Руководитель группы	5.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Руководитель группы	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Руководитель группы	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Старший специалист	5.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	5.4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

5. ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СНЯТИЮ С ЭКСПЛУАТАЦИИ 8
5.1. ДиД оборудования 8
5.1.1. Демонтаж оборудования 8
5.1.2. Дезактивация оборудования 13
5.1.3. Выводы 35
5.2. Обращение с отходами 35
5.2.1. Основные этапы обращения с РАО 35
5.2.2. Обращение с ТРО от эксплуатации на ИАЭС 40
5.2.3. Обращение с ТРО после демонтажа и начальной обработки на ИАЭС 43
5.2.4. Обращение с ЖРО на ИАЭС 51
5.2.5. Обращение с опасными отходами или отходами, содержащими опасные химические вещества и материалы, загрязнёнными радионуклидами 53
5.2.6. Обращение с отходами масла и промасленной ветоши, загрязненных радионуклидами 54
5.2.7. Обращение с отработанными закрытыми источниками ионизирующего излучения 55
5.2.8. Обращение с РАО от снятия с эксплуатации хранилища РАО Майшагала 56
5.2.9. Обращение с РАО от внешних производителей 69
5.2.10. Обращение с газообразными РАО 69
5.2.11. Управление отходами и отчётность 70
5.2.12. Учёт отходов 73
5.2.13. Выводы 75
5.3. Снос зданий и сооружений 75
5.3.1. Выводы 83
5.4. Обращение с необлученным ядерным топливом 84
5.4.1. Условия и нормы хранения необлученного ядерного топлива 84
5.4.2. Учёт ядерных материалов 85
5.4.3. Выводы 90
5.5. Перечень документов 90

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 5.1-1. Схема минимизации РАО после демонтажа оборудования ИАЭС 16
Рис. 5.1-2. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-1 в осях 1-25 20
Рис. 5.1-3. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-1 в осях 25-51 21
Рис. 5.1-4. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-2 в осях 1-25 22
Рис. 5.1-5. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-2 в осях 25-51 23
Рис. 5.1-6. Места начальной обработки и буферного хранения отходов классов А и В в зд. 130/2 24
Рис. 5.1-7. Участок начальной обработки отходов блока А1 25
Рис. 5.2-1. Общая схема обращения с РАО на ИАЭС 37
Рис. 5.2-2. Общая схема обращения с РАО на ИАЭС после внедрения осуществляемых и запланированных проектов 38
Рис. 5.2-3. Структурная схема принципов организации деятельности по демонтажу и дезактивации с учётом «территориально-географического» фактора 45
Рис. 5.2-4. Структурная блок-схема этапов обращения с РАО от ДиД (на примере блока А1) 46
Рис. 5.2-5. Контроль выполнения начальной обработки (упаковки) отходов 47
Рис. 5.4-1. Транспортный упаковочный комплект ТК-С6 87
Рис. 5.4-2. Транспортный упаковочный комплект для хранения топливных таблеток 88
Рис. 5.4-3. Устройство для хранения ТУК с топливными таблетками 89

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 5.1-1. Перечень проектов демонтажа 9
Табл. 5.1-2. Места начальной обработки и буферного хранения отходов демонтажа 18
Табл. 5.2-1. Способы обращения с ТРО на ИАЭС 39
Табл. 5.2-2. Предварительная оценка РАО СЭ ОЯЭ Майшагала (первичные отходы). 56
Табл. 5.2-3. Предварительная оценка РАО СЭ ОЯЭ Майшагала (вторичные отходы)..... 57
Табл. 5.2-4. Радионуклидный состав и активность всех отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала 58
Табл. 5.2-5. Радионуклидный состав и активность ОИИИ, находящихся в хранилище РАО Майшагала 59
Табл. 5.2-6. Радионуклидный состав и активность жидких отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала 59
Табл. 5.2-7. Радионуклидный состав и активность биологических отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала 60
Табл. 5.2-8. Ядерные материалы, находящихся в хранилище РАО Майшагала 60
Табл. 5.2-9. Радионуклидный состав и активность отходов, находящихся в зд. 155, 155/1 в момент загрузки 62
Табл. 5.2-10. Активность радионуклидов в отходах, в зд. 155, 155/1 (в момент загрузки) и в хранилище Майшагала 62
Табл. 5.2-11. Типы упаковок для перевозки отходов на ИАЭС из хранилища РАО Майшагала 65
Табл. 5.3-1. Перечень проектов сноса строений ИАЭС..... 76
Табл. 5.3-2. Строения, которые планируется снести на 1 этапе 82

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ГП	–	Государственное предприятие
ГЦН	–	главный циркуляционный насос
ГЯБиУДМ	–	группа ядерной безопасности и учёта делящихся материалов
ДиД	–	Демонтаж и дезактивация
ДЯМ	–	делящийся ядерный материал
Евратом	–	Европейское сообщество по атомной энергии
ЖРО	–	жидкие радиоактивные отходы
ЗБВ	–	зал бассейнов выдержки
ЗБМ	–	зона баланса материалов
ИАЭС	–	Игналинская атомная электростанция
КЖО	–	короткоживущие отходы
КИТО	–	комплекс извлечения твердых отходов
КМПЦ	–	контур многократной принудительной циркуляции
КПП	–	контрольно-пропускной пункт
КПЖО	–	комплекс переработки жидких отходов
КПТО	–	комплекс переработки твердых отходов
МАГАТЭ	–	Международное агентство по атомной энергии
КСК	–	конструкции, системы и компоненты
МЭД	–	мощность эквивалентной дозы
ОАБ СС	–	отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации
ОВОС	–	отчет о воздействии на окружающую среду
ОИИИ	–	отработавшие источники ионизирующего излучения
ОПЛ	–	отдел планирования и логистики
ОРБ	–	отдел радиационной безопасности
ОЛИ	–	отдел лабораторных исследований
ООЯТ	–	отдел обращения с ядерным топливом
ОЯЭ	–	объект ядерной энергетики
ПАВ	–	поверхностно-активные вещества
ПЯБ	–	подотдел ядерной безопасности
РАО	–	радиоактивные отходы
РХЛ	–	радиохимическая лаборатория
САОР	–	система аварийного охлаждения реактора
СОЯЭ	–	сооружение объекта ядерной энергетики
СУЗ	–	система управления и защиты
СЭ	–	снятие с эксплуатации

ТВС	–	тепловыделяющая сборка
ТРО	–	твердые радиоактивные отходы
ТУК	–	транспортный упаковочный комплект
УНРО	–	условно нерадиоактивные отходы
ХДТО	–	Хранилище долгоживущих твердых отходов
ХСЯТ	–	хранилище свежего ЯТ
ЦЗ	–	центральный зал (помещение 613)
ЯТ	–	ядерное топливо
ALARA	–	оптимизация радиационной безопасности, сокращение с английского «as low as reasonably achievable».
BSR	–	требования по ядерной безопасности
FIBC	–	мягкий контейнер (англ. *Flexible intermediate bulk container*)
STR	–	технический регламент строительства
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

5. ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СНЯТИЮ С ЭКСПЛУАТАЦИИ

Целью деятельности по снятию с эксплуатации объекта ядерной энергетики (ОЯЭ) является достижение состояния объекта и площадки, установленного в Окончательном плане снятия с эксплуатации [5.5.1].

В настоящей главе рассматриваются:

- Демонтаж и дезактивация оборудования (ДиД) – см. п. 5.1;
- Обращение с отходами – см. п. 5.2;
- Снос зданий и рекультивация площадки – см. п. 5.3.

Дополнительно в главе рассматривается обращение с необлученным ЯТ, которое не является непосредственно деятельностью по снятию с эксплуатации, но необходимо в связи с тем, что к моменту получения лицензии на снятие с эксплуатации на ИАЭС будет оставаться необлученное топливо (один из возможных путей упорядочения которого – захоронение с радиоактивными отходами) – см. п.5.4.

В настоящей главе не рассматривается управление проектами снятия с эксплуатации в соответствии с Процедурой управления проектами снятия с эксплуатации [5.5.2] и Инструкцией по управлению проектами снятия с эксплуатации [5.5.3].

Вся информация настоящего раздела, если не указано иначе, представлена по состоянию на 2019-12-31.

5.1. ДиД оборудования

5.1.1. Демонтаж оборудования

Деятельность по демонтажу конструкций, систем и компонентов (КСК) в рамках снятия ИАЭС с эксплуатации осуществляется в соответствии с требованиями ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики [5.5.96], Процедуры управления демонтажом [5.5.5] и Инструкции по организации демонтажа оборудования ИАЭС [5.5.6].

Деятельность организуется по «территориально-географическому» принципу – т. е., по отдельным зданиям (блокам). Демонтаж оборудования и начальная обработка отходов и связанных с ними конструкций в зданиях (блоков) или отдельных помещениях блоков выделяются в отдельные проекты.

Программы, проекты и виды деятельности ИАЭС по состоянию на 2019-12-31 установлены приказом [5.5.7] (в 2020 г. перечни уточнены приказом [5.5.8]). Все проекты по демонтажу – организованные с учётом «территориально-географического» фактора, ограничений по срокам выполнения, доступности трудовых и нетрудовых ресурсов, наличия взаимосвязей КСК ИАЭС, влияния на безопасность, а также во избежание перекрестного загрязнения от менее к более загрязнённому оборудованию – объединены в программу P2. Перечень проектов, входящих в Программу демонтажа/сноса объектов и рекультивации площадки (программа P2 [5.5.7]), и массы демонтируемого в проектах оборудования представлены в Табл. 5.1-1.

В соответствии с Инструкцией по организации демонтажа оборудования ИАЭС [5.5.6], выполнение проектов демонтажа включает в себя следующие этапы:

- Подготовка к демонтажу оборудования:

  - Подготовка модификаций на изоляцию и демонтаж оборудования;
  - Изоляция оборудования и систем и выполнение работ по обеспечению безопасной конфигурации КСК, важных для безопасности ОЯЭ, обеспечивающих безопасность ОЯЭ;
  - Выполнение инженерной инвентаризации и радиологических исследований;
  - Подготовка документов лицензирования (технологический проект ДиД, ОАБ, ООВОС);
  - Подготовка рабочей документации для выполнения подготовительных работ в зоне демонтажа и собственно демонтажа оборудования;
  - Обучение и аттестация персонала;
  - Выполнение подготовительных работ (например, приобретение и монтаж оборудования, перетрассировка коммуникаций, модификация существующих систем, организация мест начальной обработки отходов).
- Демонтаж оборудования, включая выполнение начальной обработки отходов.
- Приемка объектов после демонтажа оборудования.
- Контроль движения товаров двойного назначения (во время всех работ, включая выполнение подготовительных работ и демонтаж оборудования).

Планирование проектов демонтажа выполняет ОПД совместно с РППД на весь период снятия с эксплуатации, в части объемов, сроков, требуемых ресурсов и расходов, в том числе с учетом финансовой перспективы, определённой ЕС. Результатом планирования является график Мегапроекта, содержащий информацию о выполнении и взаимосвязи всех проектов (график 1-го уровня, см. [5.5.1]), графики демонтажа оборудования блоков по отдельным проектам (являются составной частью 2 уровня графика Мегапроекта [5.5.4]). Графики демонтажа оборудования составляются на основании технологических проектов на демонтаж и дезактивацию оборудования.

Табл. 5.1-1. Перечень проектов демонтажа

Номер подпрограммы	**Номер проекта**	**Проект**	**Начало проекта**	**Окончание проекта**	**Масса демонтируемого оборудования, т**
P.2.1	**Демонтаж реакторных установок 1-го и 2-го блоков**				
P.2.1	2101	Демонтаж РУ 1-го блока (Зоны R1 и R2, UP01 1-й блок)	2010-07-01	2025-09-15	~2 122
P.2.1	2102	Демонтаж РУ 1-го блока (Зоны R1 и R2, UP01 2-й блок)	2019-01-02	2028-03-24	~2 219
P.2.1	2103	Проектирование и лицензирование подготовки к демонтажу зон R3 реакторов и упорядочивания отходов	2010-07-01	2027-12-29	-
P.2.1	2104	Демонтаж реакторов 1-го и 2-го блоков в зонах R3	2023-10-05	2035-01-01	~23 154
P.2.2	**Демонтаж и начальная обработка отходов технологического оборудования, систем**				
P.2.2	2201	Демонтаж в зоне наблюдения	2010-01-11	2034-02-28	17 721
P.2.2	2202	Демонтаж инженерных коммуникаций вне наблюдаемой зоны	2020-07-01	2025-07-01	~1 132

Номер подпро-граммы	**Номер проекта**	**Проект**	**Начало проекта**	**Окончание проекта**	**Масса демонтируе-мого обору-дования, т**
Р.2.2	2203	Демонтаж оборудования блока А1	2012-01-10	2035-01-05	11 541,9
Р.2.2	2204	Демонтаж оборудования блока Б1	2022-07-14	2026-09-09	~1 385
Р.2.2	2205	Демонтаж оборудования блока В1	2009-01-14	2024-09-23	633,3
Р.2.2	2206	Демонтаж оборудования блока Г1	2007-11-01	2019-06-27	18 920,1
Р.2.2	2207	Демонтаж оборудования блока Д1	2010-02-01	2019-02-06	4 472,5
Р.2.2	2208	Демонтаж оборудования блока Д0	2013-06-20	2015-07-30	191,3
Р.2.2	2209	Демонтаж оборудования здания 117/1	2008-07-10	2012-04-30	866,2
Р.2.2	2210	Демонтаж и дезактивация оборудования бл. А2 и В2	2017-06-01	2035-08-21	~12 313
Р.2.2	2211	Демонтаж оборудования блока Б2	2029-06-09	2031-01-24	~1 385
Р.2.2	2213	Демонтаж оборудования блока Г2	2011-07-01	2021-06-22	18 925,0
Р.2.2	2214	Демонтаж оборудования блока Д2	2011-07-04	2022-12-29	3 905,6
Р.2.2	2215	Демонтаж оборудования здания 117/1	2011-06-10	2015-08-06	956,2
Р.2.2	2216	Демонтаж оборудования здания 119	2009-01-06	2013-07-17	1 304,6
Р.2.2	2218	Демонтаж оборудования объектов обращения с отходами	2028-01-31	2035-11-23	~9 373
Р.2.2	2219	Демонтаж оборудования других объектов контролируемой зоны	2011-01-03	2036-04-25	~1 629
Р.2.3	**Снос зданий[1]**				
Р.2.3	2301	Снос объектов 1-го блока	2017-01-03	2038-06-25	~16 101
Р.2.3	2302	Снос объектов 2-го блока	2021-01-01	2038-09-03	~16 409
Р.2.3	2303	Снос других сооружений в контролируемой зоне	2021-01-04	2038-12-28	-
Р.2.3	2304	Снос сооружений в наблюдаемой зоне	2015-03-02	2038-12-07	-
Р.2.3	2305	Снос сооружений вне наблюдаемой зоне	2009-12-09	2037-03-19	60
Р.2.3	2306	Снос здания 129	2015-08-03	2023-03-17	-
Р.2.4	**Рекультивация площадки**				
Р.2.4	2401	Рекультивация площадки	2032-12-24	2038-12-28	-

Ниже перечислены инструменты демонтажа, использующиеся или рассматриваемые для использованию в проектах ДиД [5.5.9], [5.5.10].

Информация по методам демонтажа и используемому оборудованию в каждом из проектов ДиД представлена в соответствующих технологических проектах.

[1] Для проектов сноса зданий указана масса демонтируемого остаточного оборудования, которое будет демонтировано непосредственно перед сносом здания и не может быть демонтировано ранее (например, системы вентиляции, освещения, водоснабжения, канализации, необходимые для эксплуатации здания). Объем отходов, образующихся при сносе зданий, представлен в Табл. 5.3-1 п. 5.3).

5.1.1.1. Механические средства демонтажа

Шлифовальная машина

Использование угловой шлифовальной машинки для демонтажа оборудования не требует высокой квалификации персонала, однако характеризуется низкой производительностью и не позволяет разрезать толстостенное оборудование. Требует меньшей подготовки рабочего места по сравнению с использованием других методов (например, при использовании труборезов, канатных пил), так как нет необходимости в закреплении и последующем демонтаже режущего оборудования, невелики объемы образующихся аэрозолей (по сравнению с термическими методами). Целесообразно использование при демонтаже в случаях, когда преимущества относительно простой подготовки рабочего места не нивелируются низкой производительностью метода.

Канатная пила

При резке стального оборудования с использованием канатной пилы необходим монтаж стоек с направляющими роликами для обеспечения необходимого радиуса закругления каната при его натяжении (для исключения его переламывания). Целесообразно использование при резке сплошных блоков (бетонных стен, перекрытий).

Грейферный труборез

Применение труборезов с использованием резцов позволяет полностью исключить образование аэрозолей при резке трубопроводов. Непосредственно во время работы инструмента оператор может находиться на удалении от демонтируемого оборудования, однако инструмент требует значительного времени на установку и его демонтаж. Использование инструмента позволяет обеспечить ровный рез, пригодный для дальнейшей обработки (например, для дальнейшей приварки к другому оборудованию), что, однако, не имеет значения при демонтаже. При демонтаже целесообразно использование в случаях, когда время на установку и демонтаж меньше времени выполнения работ с использованием шлифовальной машинки или термической резки. Использование возможно только при наличии достаточного свободного места вокруг разрезаемого трубопровода.

Дисковый твердосплавный режущий инструмент

Применение позволяет полностью практически полностью исключить образование радиоактивных аэрозолей при резке (возможно образование незначительного количества аэрозолей при использовании смазочно-охлаждающей жидкости). Непосредственно во время работы инструмента оператор может находиться на удалении от демонтируемого оборудования, однако инструмент требует значительного времени на установку и его демонтаж. При демонтаже может быть целесообразно использование при фрагментации трубопроводов, емкостей в случаях, когда время на установку и демонтаж меньше времени выполнения работ с использованием шлифовальной машинки или термической резки.

Сабельная пила

Применение позволяет полностью исключить образование аэрозолей при резке, однако инструмент ограничен небольшими линейными размерами зоны фрагментации оборудования, низкой производительностью. С использованием креплений возможно использование для демонтажа трубопроводов при отсутствии необходимости нахождения оператора в непосредственной близости от

демонтируемого оборудования в момент резки. Применение ограничено демонтажем оборудования с небольшим поперечным сечением.

Гидравлические ножницы

Применение позволяет полностью исключить образование аэрозолей при резке, однако инструмент ограничен небольшими линейными размерами зоны фрагментации оборудования, производительность невысокая. Дополнительным преимуществом может являться «запечатывание» отрезаемых трубопроводов, что позволяет уменьшить распространение нефиксированного загрязнения из внутренних полостей. Применение практически ограничено демонтажем кабелей и трубопроводов небольшого диаметра.

Водоструйная резка

Может использоваться для фрагментирования оборудования с большой толщиной стенки (до ~ 100 мм) и при плохой доступности других методов резки. Стоимость оборудования значительна, процесс характеризуется образованием значительного количества ЖРО.

Отбойный молот

Используется для железобетонных фрагментов (например, фундамент оборудования, проемы в стенах). Выполнение работ характеризуется значительным пылеобразованием, поэтому предъявляются требования к организации пылеподавления и вентиляции места выполнения работ.

5.1.1.2. Термические средства демонтажа

Все термические методы фрагментации демонтируемого оборудования характеризуются образованием значительного количества аэрозолей, что предъявляет требование к организации дымоудаления на месте выполнения работ.

Газопламенная резка

Применяется для разрезания углеродистой стали толщиной до 15-20 мм.

Плазменная резка

Применятся для разрезания как углеродистой, так и нержавеющей стали толщиной до 30-40 мм с производительностью большей, чем при газопламенной резке.

Лазерная резка

Может применяться для разрезания как углеродистой, так и нержавеющей стали толщиной до 100 мм, или же трубопроводов диаметров до 170 мм и толщиной стенки до 8 мм, причем разрезание происходит с одной стороны, что позволяет выполнять демонтаж с ограниченным доступом к демонтируемому оборудованию. Меньшая ширина реза обуславливает несколько меньшее, однако сравнимое количество аэрозолей, по сравнению с плазменной резкой. В настоящее время метод не применяется в промышленных масштабах.

5.1.1.3. Дистанционные методы демонтажа

Для снижения дозовых нагрузок персонала предпочтительно использование дистанционных методов демонтажа, при реализации которых уменьшается время пребывания персонала и его облучение от демонтируемого оборудования.

Метод реализуется дистанционным управлением перечисленными выше инструментами (наиболее часто используются абразивные и твердосплавные

дисковые отрезные инструменты, гидравлические ножницы, отбойный молот, инструменты термической резки) с использованием манипуляторов, закрепляемых на месте демонтажа, закрепляемых на направляющих и установленных на самодвижущиеся платформы.

Наибольшее распространение получило использование дистанционно управляемых манипуляторов, установленных на самодвижущиеся платформы (производители Brokk, Husqvarna и др.) и реализуется на ИАЭС в проектах B2 (извлечение РАО из хранилища зд. 155, 155/1).

Манипуляторы, закрепляемых на направляющих, используются для извлечения РАО из хранилища зд. 157, 157/1.

Использование полностью автоматизированных (роботизированных) методов демонтажа в настоящее время не целесообразно ввиду малой доли повторяющихся операций, автоматизация которых могла бы привести к уменьшению воздействия на персонал, население или окружающую среду или к экономии ресурсов.

Результаты исследования доступных методов удаленного управления инструментами демонтажа представлены в [5.5.11].

5.1.2. Дезактивация оборудования

Целями дезактивации являются:

- создание лучших условий труда для выполнения работ по демонтажу и уменьшение облучения работников;
- уменьшение количества РАО;
- переклассификация РАО, результатом которой будет перевод РАО в более низкий класс или освобождение от дальнейшего радиационного контроля;
- создание условий для использования материалов, оборудования и помещений в других целях.

Выбор способа дезактивации определяется характером поверхности и природой радиоактивного загрязнения, а также типом и габаритными размерами дезактивируемых отходов. В зависимости от прочности связи загрязнителей с поверхностью, загрязнения подразделяются на нефиксированные, слабо фиксированные и прочно фиксированные.

Характер поверхности и прочность удержания радиоактивных загрязнений определяет выбор методов и способов дезактивации.

По механизму действия применяемые технологии дезактивации можно объединить в несколько групп:

- Механическое удаление загрязнений (смывание водой, обработка пылесосом, протирка, дробеструйная (дробемётная) очистка, абразивная чистка, водная струя высокого и сверхвысокого давления, кирковка);
- Частичное растворение радиоактивных веществ при обработке поверхностей неагрессивными дезактивирующими растворами;
- Физико-химические методы, применяемые для частичного разрушения или растворения поверхности или поверхностного слоя дезактивируемого материала (химические растворы, многофазные процессы обработки);

- Другие методы дезактивации (электрополировка (ЗБВ), ультразвуковая очистка, нанесение полимерных плёнок).

Дезактивация контуров/оборудования может быть внутриконтурной (до начала демонтажа оборудования), когда дезактивирующий раствор циркулирует внутри дезактивируемой системы, или внешней – когда дезактивируемое оборудование фрагментируется и дезактивируется, используя специально предназначенные установки.

При принятии решения о целесообразности дезактивации оцениваются выгоды от её проведения в сравнении со стоимостью самой дезактивации с учётом кондиционирования образующихся вторичных отходов и их хранения и/или захоронения, а также снижения дозовых нагрузок на персонал при дезактивации, демонтаже и последующих стадиях обращения с отходами.

Решение о целесообразности и необходимости дезактивации представлено в Технологических проектах демонтажа и дезактивации на основании оценки промышленного и своего опыта при проведении дезактиваций и/или на основании дополнительных пробных дезактиваций, выполненных в соответствии с разработанными мероприятиями на основании решений, программ и анализа полученных результатов.

В соответствии с п. 134 Требований ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики [5.5.96], при выборе метода дезактивации должна быть выполнена оценка его эффективности с учетом следующих факторов:

- планируемого фактора дезактивации;
- облучения работников (коллективные и индивидуальные дозы);
- образования аэрозолей;
- возможности владельца лицензии в достижении планируемого фактора дезактивации имеющимися или другими существующими методами;
- возможности приобретения оборудования для дезактивации;
- возможности посредством измерения установить достигнутый фактор дезактивации;
- экономической целесообразности метода дезактивации (оценивая стоимость оборудования для дезактивации и используемых материалов, затраты труда и другие аспекты экономической целесообразности);
- первичных и вторичных свойств РАО (физических, химических, биологических), количества, категорий и активности данных отходов;
- возможности упорядочения РАО с учетом существующих или новых установок, необходимых для упорядочения РАО;
- негативного воздействия дезактивации на дезактивируемые конструкции, системы и компоненты и на их цельность;
- других нерадиологических угроз, связанных с применением метода дезактивации.

Целями работ по дезактивации оборудования объектов снятия с эксплуатации, отнесенного к РАО классов А, В, С (классификация отходов выполняется в соответствии с Требованиям к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения, BSR-3.1.2-2017 [5.5.50]), на ИАЭС являются:

- уменьшение общего объёма отходов снятия с эксплуатации, которые необходимо временно хранить или которые должны быть в будущем захоронены и увеличение масс материалов, конструкций и оборудования для свободного использования в настоящее время или в будущем;
- переклассификация р/а отходов в низший класс, позволяющая изменить способ их захоронения с приповерхностного могильника (B25) на могильник типа «Landfill» (B19);
- снижение уровней радиоактивного загрязнения объектов и/или их компонентов для создания лучших условий труда при выполнении работ по демонтажу и уменьшение облучения персонала;
- снижение уровней МЭД гамма-излучения (в результате – снижение индивидуальных и коллективной доз облучения персонала) в помещениях и зонах, посещаемых персоналом во время выполнения ДиД с целью соответствия принципу ALARA;
- уменьшение риска распространения поверхностного (переносимого) загрязнения во время производства демонтажных работ;
- создание условий для повторного использования материалов, оборудования и помещений внутри ИАЭС;
- гарантия, что отрицательный эффект дезактивации на облучение персонала и населения будет меньше, чем её благоприятное воздействие.

Схема минимизации РАО демонтажа при снятии с эксплуатации ГП ИАЭС представлена на Рис. 5.1-1.

Управление дезактивацией выполняется в соответствии с Процедурой управления химией и дезактивацией [5.5.18] и Программой организации деятельности по дезактивации оборудования, материалов и отходов демонтажа [5.5.19].

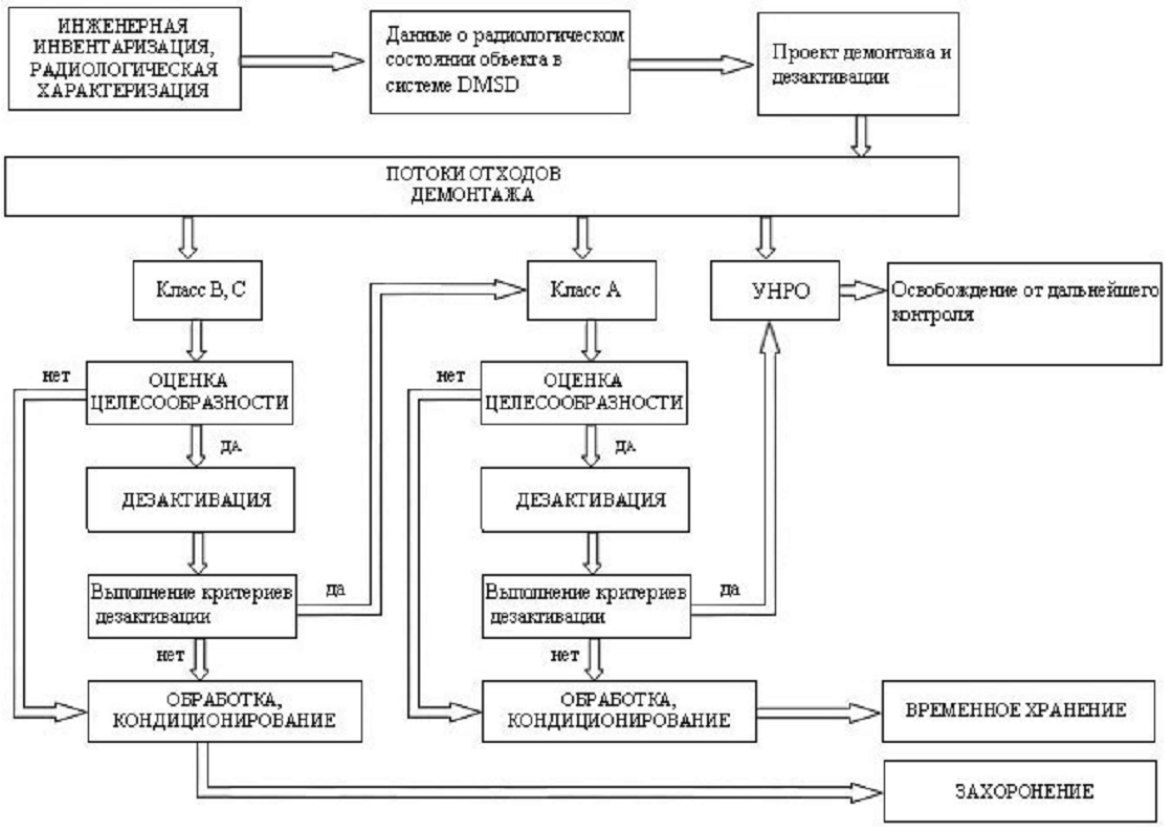


Рис. 5.1-1. Схема минимизации РАО после демонтажа оборудования ИАЭС

5.1.2.1. Дезактивация до начала демонтажа

Дезактивация до начала демонтажа необходима для уменьшения доз, получаемых работниками при демонтаже оборудования, и должна быть выполнена для наиболее загрязненного оборудования. Дезактивация запланирована и выполняется в представленных ниже проектах снятия с эксплуатации на этапе останова и выгрузки топлива.

Дезактивация КМПЦ

Дезактивация КМПЦ 1-го блока выполнялась после выгрузки топлива из реактора 1-го блока.

При дезактивации использовались химические реагенты (азотная HNO_3 и щавелевая $H_2C_2O_4$ кислоты, перманганат калия $KMnO_4$ [5.5.12]) и планировалось достижение фактора дезактивации не менее 20, однако при выполнении дезактивации произошла разгерметизация контура и дезраствор попал в помещения 1 категории, а часть – в помещения 2 и 3 категории. Средний достигнутый коэффициент дезактивации составляет 1,67 (для части мест измерения зарегистрирован коэффициент дезактивации менее 1, то есть часть оборудования после дезактивации было более загрязненным, чем до ее начала), таким образом запланированный фактор дезактивации достигнут не был [5.5.13].

Принимая во внимание результаты выполнения дезактивации КМПЦ 1-го блока, при планировании работ на 2-м блоке было принято решение выполнять безреагентную дезактивацию, при котором удаление загрязнений с внутренних поверхностей компонентов выполняется механически потоком жидкости в контуре, а дезактивация более загрязненных компонентов – групповых раздаточных коллекторов – воздействием струей воды под давлением. По результатам выполнения дезактивации на КМПЦ 2-го блока был достигнуто уменьшение МЭД гамма-излучения в помещениях КМПЦ от 1,1 до 4,9 раз (при этом в некоторых помещениях зарегистрировано увеличение МЭД), был достигнут прогнозируемый фактор дезактивации в пределах 1,2 – 1,5 [5.5.14].

Дезактивация ионообменной смолы системы очистки конденсата

При подготовке к демонтажу оборудования машзала были запланированы проекты по дезактивации ионообменной смолы системы конденсатоочистки 1-го и 2-го блоков (проекты 1403 и 1404 соответственно). В рамках проектов выполнена дезактивация 720 м^3 смолы методом регенерации (по 360 м^3 на каждом блоке), после чего отходы смолы, соответствующие критериям приемлемости отходов могильника очень низкой активности (класс А), были выгружены из оборудования и помещены на хранение в контейнерах FIBC [5.5.15], [5.5.16], [5.5.17] для дальнейшего захоронения в могильнике проекта B19-2.

Дезактивация бассейнов выдержки

Выполнение дезактивации запланировано в рамках выполнения 2-ой фазы проектов 2203 и 2210 (для 1-го и 2-го блоков соответственно) и будет завершено после завершения работ по демонтажу реакторной установки в рамках проекта 2104.

5.1.2.2. Дезактивация отходов демонтажа

Дезактивация отходов выполняется на участках начальной обработки, перечисленных в Табл. 5.1-2 [5.5.21], [5.5.22].

Работы на участках выполняются в соответствии с проектами демонтажа (см. п. 5.1.1), в рамках которых подготавливаются проектные решения по технологии обращения с отходами и соответствующие обоснования безопасности. Установленное оборудование дезактивации отходов позволяет обеспечить обращение с отходами с учетом оптимизации затрат на обращение с отходами и обеспечения безопасности работников, населения и окружающей среды.

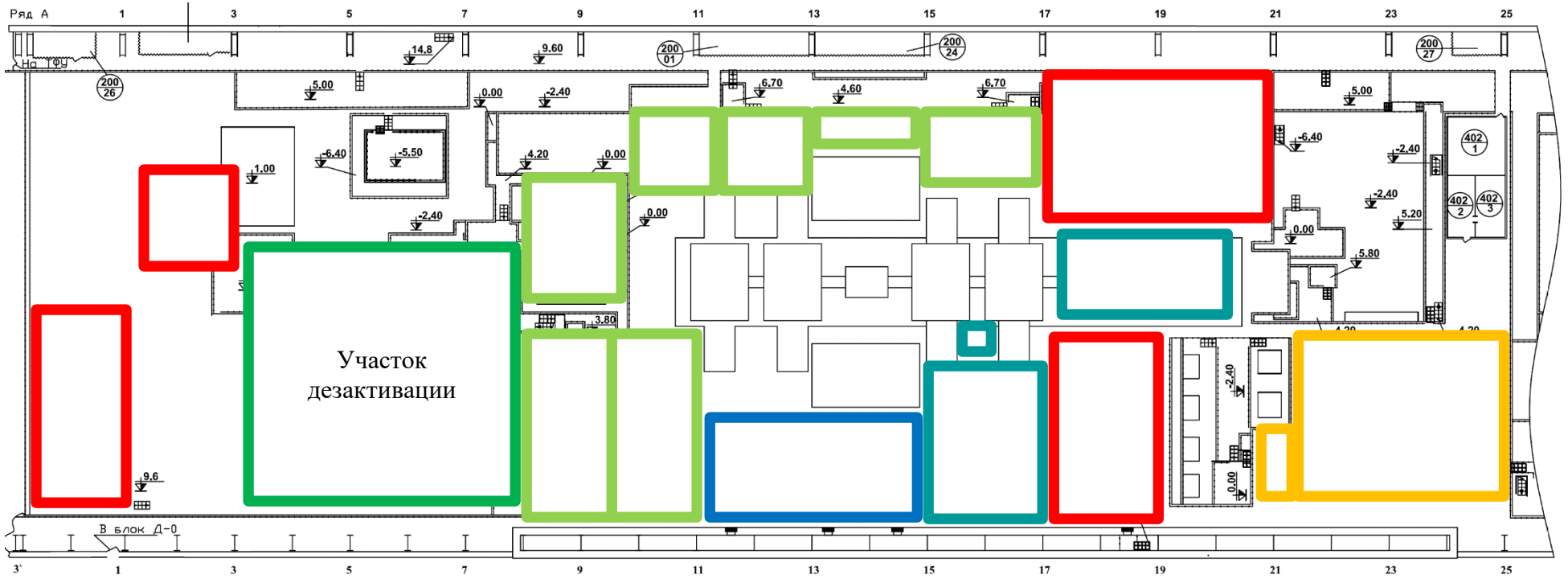
На ИАЭС изучается возможность применения не представленных в Табл. 5.1-2 методов дезактивации (см. главу 12 настоящего отчета; [5.5.23]), в случае целесообразности будут внедрены новые методы дезактивации или изменены применяемые на предприятии.

Табл. 5.1-2. Места начальной обработки и буферного хранения отходов демонтажа

Место обращения с отходами	**Классы отходов**	**Обращение с отходами**
101/1 A1 (пом. 213, 214/1,2, 215, 245/1,2, 246/1,2)	A, B, C	Измельчение с использованием: • ленточной пилы; • оборудования плазменной резки. Дезактивация с использованием: • оборудования водоструйной очистки, • дробеметного оборудования, • дробеструйного оборудования. См. Рис. 5.1-7.
101/1 A1 (пом. 121)	A, B, C	Буферное хранение отходов
101/1 A1 (пом. 132)	A, B, C	Измельчение гидравлическими ножницами и оборудованием механической резки
101/1 A1 (пом. 613)	A, B, C	Измельчение гидравлическими ножницами и оборудованием механической резки
101/1 A1 (пом. 613)	A, B, C	Буферное хранение отходов
101/1 A1 (пом. 613)	B, C, D, E	Фрагментирование каналов механическим способом в установке измельчения длинномеров
101/1 A1 (пом. 613)	D	Снятие графита, упаковка в бочки, буферное хранение бочек
101/1 A1 (пом. 613)	A, B	Дезактивация в камере мойки и баке мойки деталей
101/1 B1 (пом. 135)	A	Помещение отходов в контейнеры
101/1 V1 (пом. 039)	A	Буферное хранение отходов
101/1 G-1	A, 0	Буферное хранение отходов. Измельчение с использованием: • ленточной пилы; • оборудования газовой и плазменной резки. Дезактивация с использованием: • оборудования водоструйной очистки, • дробеметного оборудования, • дробеструйного оборудования, • шлифовальных машин. См. Рис. 5.1-2 и Рис. 5.1-3.
101/2 A2 (пом. 213, 214/1,2, 215, 245/1,2, 246/1,2)	A, B, C	Измельчение с использованием: • ленточной пилы; • оборудования плазменной резки. Дезактивация с использованием: • оборудования водоструйной очистки, • дробеструйного оборудования.

Место обращения с отходами	**Классы отходов**	**Обращение с отходами**
101/2 A2 (пом. 121)	A, B, C	Буферное хранение отходов
101/2 A2 (пом. 132)	A, B, C	Измельчение гидравлическими ножницами и оборудованием механической резки
101/2 A2 (пом. 613)	A, B, C	Измельчение гидравлическими ножницами и оборудованием механической резки
101/2 A2 (пом. 613)	A, B, C	Буферное хранение отходов
101/2 A2 (пом. 613)	B, C, D, E	Фрагментирование каналов механическим способом в установке измельчения длинномеров
101/2 A2 (пом. 613)	D	Снятие графита, упаковка в бочки, буферное хранение бочек
101/2 A2 (пом. 613)	A, B	Дезактивация в камере мойки и баке мойки деталей
101/2 B1 (пом. 135)	A	Помещение отходов в контейнеры
101/2 V1 (пом. 039)	A	Буферное хранение отходов
101/2 G-2	A, 0	Буферное хранение отходов. Измельчение с использованием: • ленточной пилы; • оборудования газовой и плазменной резки. См. Рис. 5.1-4 и Рис. 5.1-5.
Зд. 130/2	A, B	Буферное хранение отходов. Измельчение с использованием: • ленточной пилы; • оборудования плазменной резки. Дезактивация с использованием: • оборудования водоструйной очистки, • дробеметного оборудования, • дробеструйного оборудования, • шлифовальных машин, • токарных станков, • оборудования химической дезактивации. См. Рис. 5.1-6.

Примечание: в таблице представлена информация об участках начальной обработки и хранения отходов, которые подготовлены в соответствии с выполняемыми проектами (например, в таблице не представлена информация о методах и участках обработки отходов зон R3 реакторов, которые должны быть определены в рамках проекта 2103 и реализованы в проекте 2104).



– участок буферного хранения отходов до упаковки в контейнеры

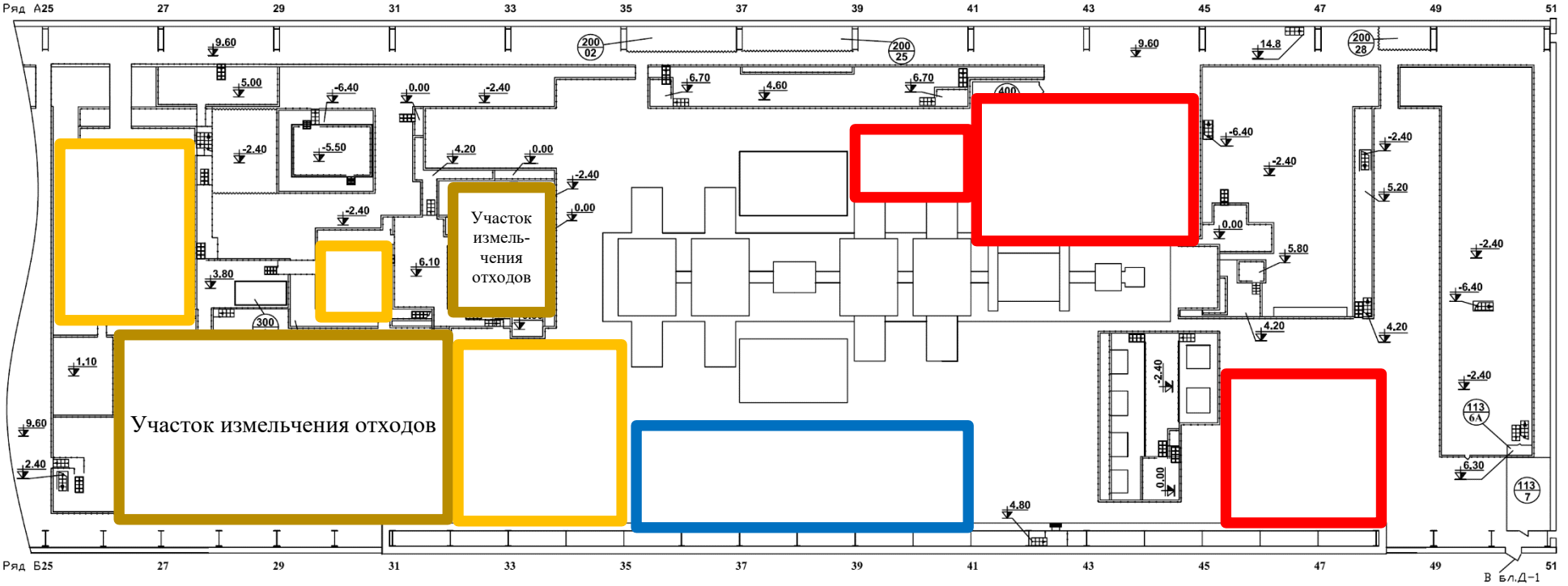
– участок буферного хранения до дезактивации

– участок буферного хранения отходов, демонтируемых в блоке Д-1

– участок буферного хранения отходов, демонтируемых в блоке А-1

– участок буферного хранения до измельчения

Рис. 5.1-2. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-1 в осях 1-25

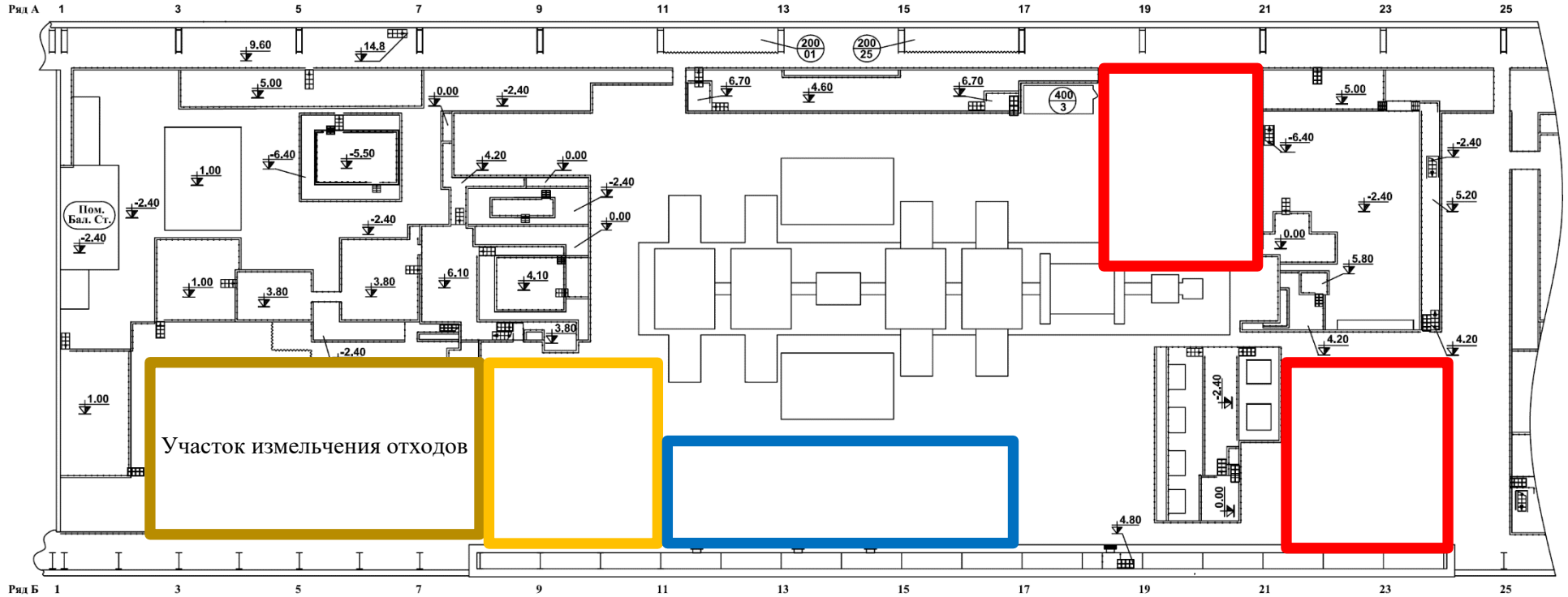


– участок буферного хранения отходов до упаковки в контейнеры

– участок буферного хранения отходов, демонтируемых в блоке Д-1

– участок буферного хранения до измельчения

Рис. 5.1-3. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-1 в осях 25-51

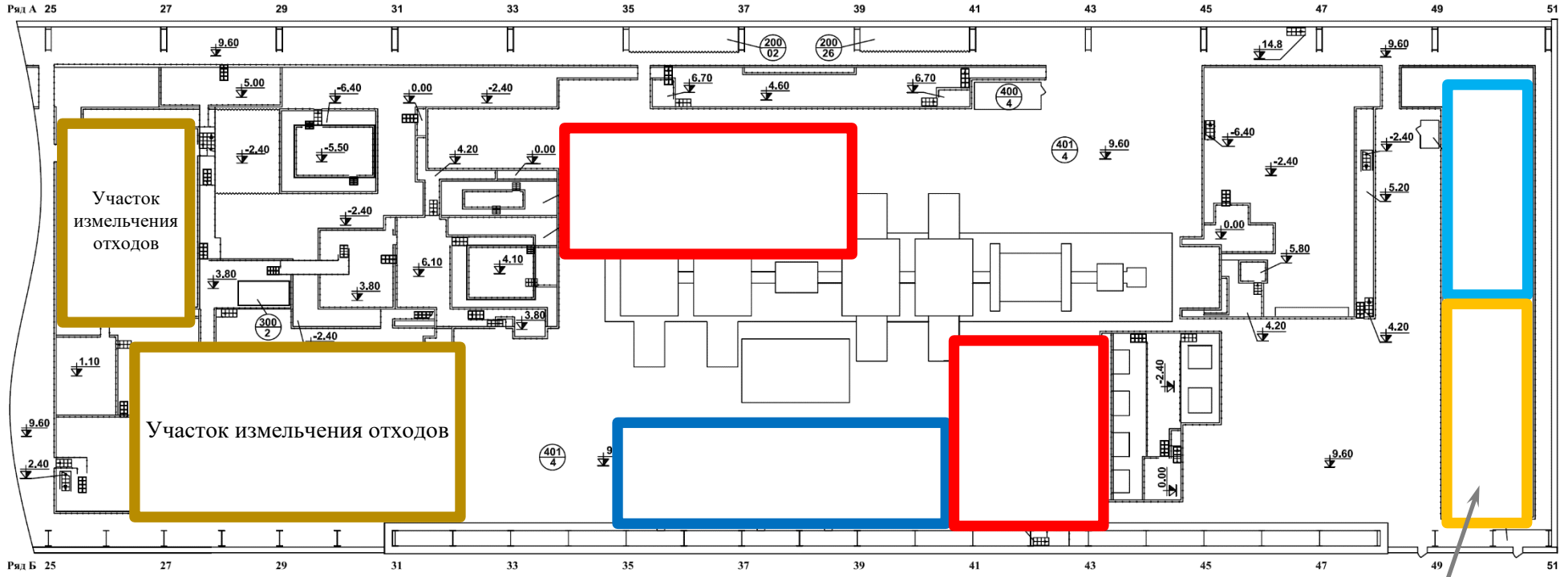


– участок буферного хранения отходов до упаковки в контейнеры

– участок буферного хранения отходов, демонтируемых в блоке Д-2

– участок буферного хранения до измельчения

Рис. 5.1-4. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-2 в осях 1-25



– участок буферного хранения отходов до упаковки в контейнеры

– участок буферного хранения отходов, демонтируемых в блоке Д-2

– участок буферного хранения до измельчения

– участок начальной обработки электрооборудования

Рис. 5.1-5. Места начальной обработки и буферного хранения отходов класса А на блоке Г-2 в осях 25-51

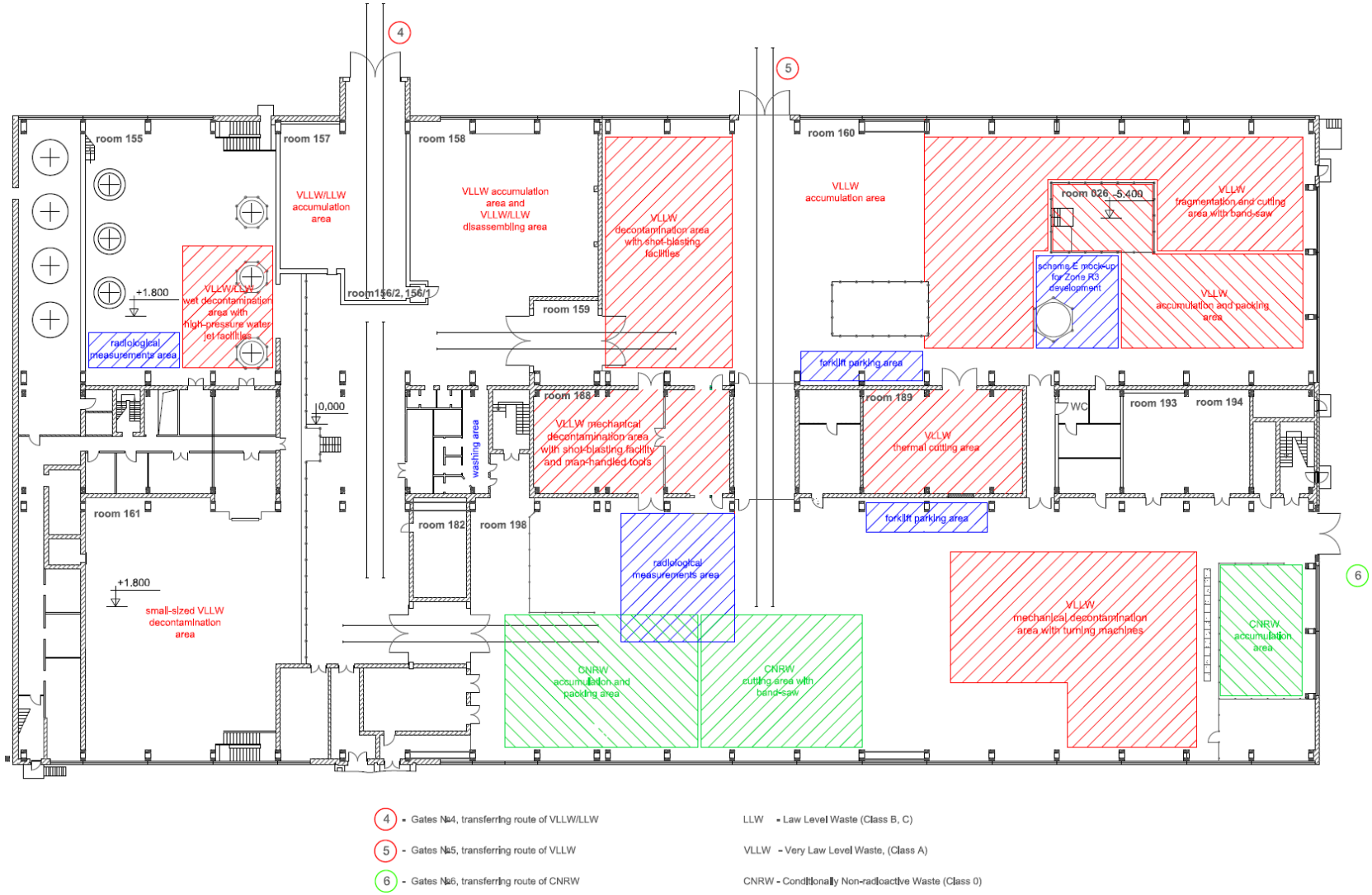
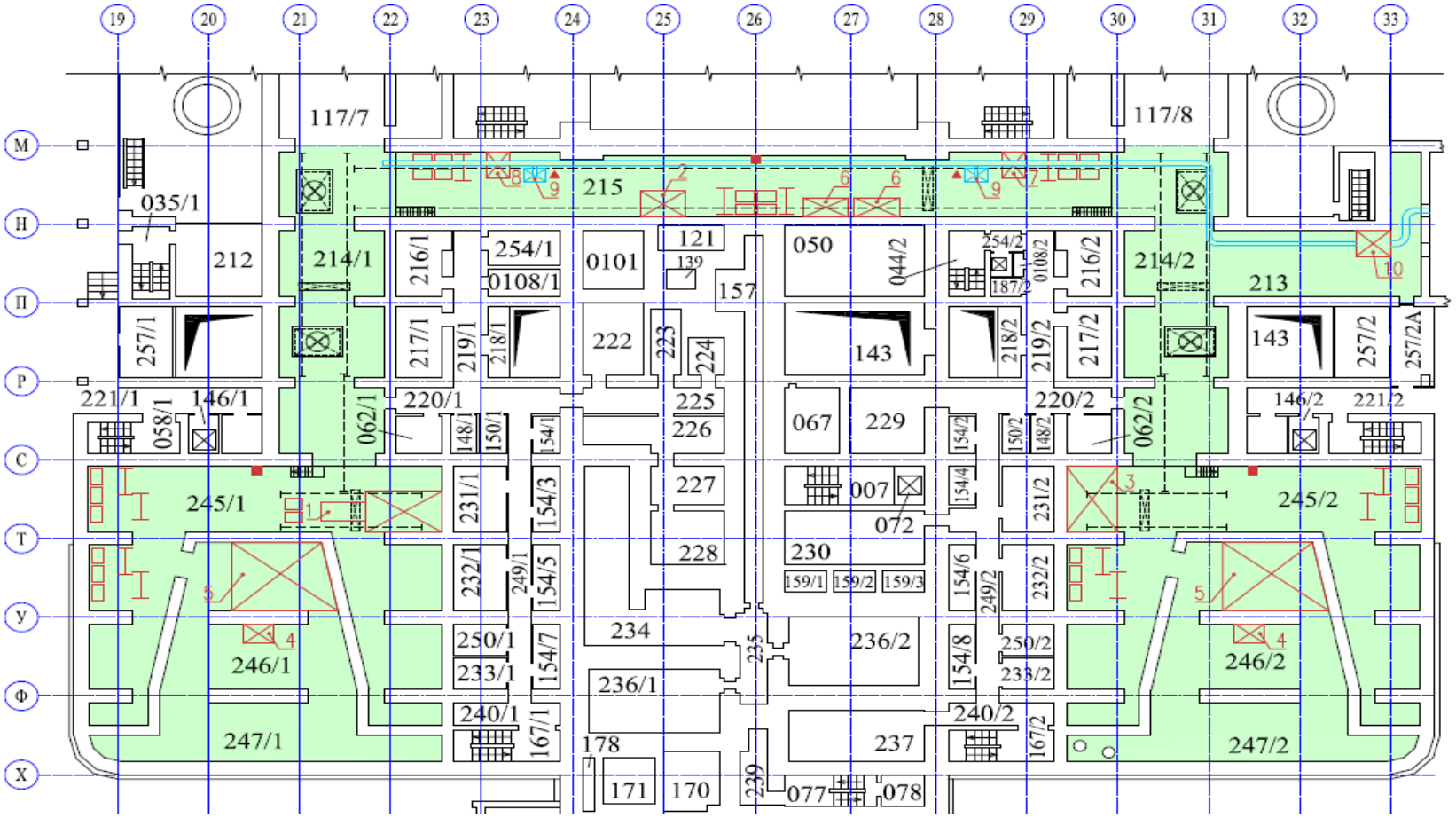


Рис. 5.1-6. Места начальной обработки и буферного хранения отходов классов А и В в зд. 130/2



1. Рольганговая дробемётная установка
2. Дробеметная установка с поворотным столом
3. Компрессор сжатого воздуха
4. Водоструйная установка
5. Зона водоструйной обработки
6. Ленточнопильный станок
7. Аппарат плазменной резки
8. Пост ацетиленокислородной резки
9. Вытяжной зонт над зоной резки
10. Стационарная фильтровальная станция

□ Транспортный контейнер

Рис. 5.1-7. Участок начальной обработки отходов блока А1

5.1.2.3. Методы дезактивации

5.1.2.3.1. Химические способы дезактивации

Химические способы дезактивации используются, главным образом, для дезактивации металлических поверхностей и основаны на растворении оксидных слоёв, которые образуются на металлических поверхностях оборудования в процессе эксплуатации и, в которых накапливается основная часть радионуклидов.

Общий технологический принцип для всех процессов химической дезактивации – окисление металлов, входящих в состав поверхностного слоя, с последующим растворением окисленных форм металлов.

В процессе химической дезактивации используют также различные химические соединения или смеси химических реагентов в виде гелей, пен или паст. Основное преимущество таких форм – возможность их применения для обработки больших объёмов на единицу массы, чем в случае жидких реагентов, а также небольшие объёмы отходов и возможность взаимодействия реагентов с дезактивируемой поверхностью во времени. Недостатками являются более низкая эффективность дезактивации и возможные трудности при обработке образующихся отходов.

Один из вариантов химических способов дезактивации – использование удаляемых полимерных плёнок. В составы для образования таких плёнок (полиэтилен, казеин, поливинилхлорид) вводятся различные дезактивирующие реагенты (кислоты, окислительно-восстановительные реагенты, комплексообразователи). Их можно наносить на дезактивируемую поверхность различными техническими средствами, в том числе в виде аэрозолей. После затвердевания образовавшиеся плёнки с включенными в них р/а загрязнениями удаляются. Основные преимущества использования данного способа – появление только твёрдых отходов, исключение диспергирования радиоактивности. Основные недостатки – возможность высокого облучения персонала (плёнки обычно удаляются с поверхностей вручную), а также возможность радиолиза при длительном контакте плёнки с р/а компонентами. Коэффициент дезактивации изменяется от 1,7 (для кирпича) до 100 (для нержавеющей стали).

Дезактивация погружением – один из наиболее простых и эффективных способов жидкостной дезактивации, заключающийся в погружении дезактивируемого изделия в ванну с раствором. Этим способом можно дезактивировать изделия различной конфигурации и габаритных размеров. Основной эффект достигается вследствие химического действия дезактивирующего раствора на радиоактивные загрязнения и коррозионные отложения. Эффективность возрастает при перемешивании раствора и повышении его температуры. Погружной способ используют для дезактивации съемного контурного оборудования, оснастки, арматуры, инструмента. При дезактивации парогенераторов, теплообменников применяют заполнение их дезактивирующим раствором с помощью специальных средств. Недостаток способа – большой расход растворов и большие объёмы ЖРО.

Внутриконтурная (циркуляционная) дезактивация проводится при циркуляции раствора внутри объекта и выполнялась при реализации проектов В-12 и 1402, ее преимуществом является возможность улучшения радиационной обстановки до начала демонтажа оборудования.

Пенная дезактивация применяется для создания достаточного объёма

дезактивирующей среды в случае дезактивации больших емкостей, при этом сильно сокращаются расход раствора и объём ЖРО. В качестве пенообразователей применяют ПАВ, преимущественно ионогенные (алкилсульфонаты, алкилсульфаты). Пена за счет своей кинетической энергии дробит пленки загрязнений, отрывает частицы от поверхности. Жидкость из пены при её частичном разрушении смачивает поверхность, толщина слоя жидкости достигает 3 мкм. При выборе соответствующего состава раствора можно добиться удаления не только адгезионных частиц, но и прочнофиксированных радиоактивных загрязнений. Моющий эффект возрастает за счёт механического действия разрушения и слияния пузырьков. Эффект всасывания загрязнений в пену усиливается при её механическом перемешивании (растирание щетками, барботирование).

Эффективность дезактивации возрастает при повышении температуры пены, что достигается подачей теплого воздуха на сообразование.

Для разрушения пены применяют струи воды, обдув воздухом или механические и физические способы. Можно также подобрать композиции, образующие пену при нагревании с разрушением ее при охлаждении.

Пеной растворов HNO_3 и $H_2C_2O_4$ эффективно удалялись радиоактивные загрязнения из трубопроводов. Коэффициент дезактивации при обработке пеной 1-6 н. растворов HNO_3 немного выше, чем при погружной дезактивации в растворах HNO_3.

Пены на основе 1,5% раствора лимонной кислоты используются для дезактивации вертикальных поверхностей. В случае применения в качестве стабилизатора пены ацетамида пена на вертикальной поверхности удерживается более 20 мин.

Пенная дезактивация имеет некоторые недостатки: высокое содержание ПАВ может вызвать затруднения с переработкой жидких отходов; известные пенообразователи взаимодействуют с $KMnO_4$, что не позволяет применять двухванный способ. Однако предложены неионогенные ПАВ на основе продукта конденсации формальдегида и фенола, совместимые с окислителями. Это позволяет проводить обработку пенистыми растворами $KMnO_4$.

Дезактивация пастами и суспензиями

В технике для очистки металлов в некоторых случаях применяют травильные пасты. Паста может находиться в контакте с поверхностью длительное время (1-3 часа). В состав этих паст входят травильные агенты (HCl, HF), ингибиторы коррозии, наполнители и загустители.

Пасты применяют и для очистки полимерных покрытий. В состав очищающих и дезактивирующих паст входят анионактивные ПАВ, комплексообразователи, такие как полифосфаты, оксалаты, цитраты, трилон Б, наполнители – каолин, бентонит, загуститель – карбоксиметилцеллюлоза.

Для удаления локальных прочнофиксированных загрязнений применяют пасты с абразивами. Например, используют абразив состава: карбид кремния 30%; бентонит 40%; глицерин 30%; вода 20%; в состав вводят также ПАВ и комплексообразователи.

Достоинства дезактивации пастами – высокая эффективность, возможность удаления локальных загрязнений без распространения их по поверхности, отсутствие жидких отходов. Недостатки заключаются в трудоемкости нанесения и удаления паст, использовании ручного труда в неблагоприятных радиационных условиях. Основная

доля объёма пасты приходится на наполнитель и носитель, а не на действующий агент.

Для дезактивации используют также суспензии, содержащие мелкодисперсные сорбенты в дезактивирующем растворе. Назначение этих сорбентов состоит в поглощении радионуклидов из раствора для получения срока его действия и непосредственного перевода РАВ в твердые отходы. Дезактивирующий раствор при этом содержит ПАВ, соли и комплексообразователи.

Сорбционная дезактивация

Этот способ заключается в обработке поверхности небольшим количеством разбрызгиваемого раствора с последующим покрытием её слоем порошкообразного впитывающего сорбента. Сбор сорбента осуществляют вакуумированием. Дезактивирующий раствор вместе с радиоактивными десорбированными загрязнениями впитывается сорбентом и поступает в твёрдые отходы. В случае необходимости сорбент можно регенерировать.

При обработке раствором с сорбентом р/а загрязнение распределяется в системе поверхность – раствор – сорбент в соответствии со значениями коэффициента распределения его между раствором и сорбентом. Введение сорбента в дезактивирующий раствор равносильно сокращению его объёма. В присутствии сорбента в сравнительно небольшом объёме раствора можно получить максимальный эффект дезактивации, при этом радиоактивное загрязнение будет фиксировано в сорбенте в соответствии со значением коэффициента дезактивации.

Эффективность сорбционной дезактивации существенно зависит от дезактивирующих свойств раствора, а также от устойчивости сорбента в дезактивирующей среде. Окислительные растворы не применяют, так как большинство сорбентов в них разрушается. При оптимальном соотношении сорбента и раствора можно добиться практически полного удаления слабо фиксированной активности при отсутствии жидких отходов. Недостатки способа – низкая эффективность удаления прочнофиксированных загрязнений; возможность использования способа только для плоских горизонтальных поверхностей. Для предотвращения пылеобразования в композиции с сорбентами вводят загустители, обычно глицерин.

Дезактивация расплавленными солями.

Смеси расплавленных солей ($NaCl/KCl/AlCl_3$; $NaOH/KOH/Na_2O_2$; $NH_4H_2PO_4$) обеспечивают эффективную дезактивацию и удаление плотных окисных пленок в результате химического воздействия компонентов расплава, при этом ЖРО отсутствуют, вторичными отходами являются отвердевшие соли.

Применение расплавов лимитируется коррозионным и термическим воздействием расплавленных солей, этот способ используют только для дезактивации металлических поверхностей. Наиболее удобны и эффективны расплавы фосфатов: $HN_4H_2PO_4$; KH_2PO_4 и их смеси. Температура наносимого расплава примерно 280 ºС, время контакта 15-45 минут. Значения коэффициента дезактивации стали, загрязненной ^{60}Co, ^{106}Ru, ^{144}Ce, при использовании хлоридных расплавов составляют 25-160, щелочных – 15-40, фосфатных – 43-250, а в смеси фосфатов – 140-1000.

Дезактивация растиранием раствора

Это простой, универсальный и распространённый способ. Он позволяет дезактивировать труднодоступные участки и оборудование сложной конфигурации, но требуется применения ручного труда в радиационно-опасных условиях. Удаление р/а загрязнений осуществляется дезактивирующим раствором в сочетании с механическим воздействием щётки. Горячий раствор наносят и растирают по поверхности в течение 15-30 секунд, выдерживают пленку раствора на поверхности 10-30 минут и затем смывают водой. Для дезактивации применяют растворы кислот и щелочей, а также двухванный способ. При использовании раствора состава 0,5% ГМФН + 1% сульфонала и протирании щёткой с алюминия удаляется 85-95% загрязнений (^{141}Ce, ^{32}P).

Механическое воздействие эффективно только для свежих загрязнений. Эффективность дезактивации зависит и от расхода раствора, но не превышает 2-3л/м^2. Способ позволяет удалять слабо- и прочнофиксированные загрязнения. При дезактивации полов и стен помещений двухванным способом Кд составляет 10-15, деталей из нержавеющей стали (привод кассеты СУЗ, штанга, арматура, шпильки реактора) – от 5 до 20. Коэффициент дезактивации гладких поверхностей ротора ГЦН (хромистая сталь) достигает 10-50, а посадочных мест – только 1,5-2.

Струйная дезактивация

Струя рабочей среды под давлением производит на поверхность одновременное химическое, физическое и термическое воздействие при постоянном обновлении раствора. Струйная дезактивация удаляет рыхлые и плотные отложения с металлов и защитных покрытий. Этот способ имеет ряд преимуществ: меньшая длительность и трудоёмкость обработки; применение менее концентрированных растворов; возможность механизации процесса. Недостатком способа является пенообразование. Оптимальные параметры способа такие же, как и при водоструйной обработке. Уменьшение пенообразования достигается подбором эффективных, но слабо вспенивающихся ПАВ или введением пеногасителей.

Ультразвуковая дезактивация

Распространение ультразвуковых (УЗ) колебаний в жидкости сопровождается рядом механических, физических и химических явлений, влияющих на удаление загрязнений с поверхности. УЗ колебания вызывают кавитацию, акустическое воздействие на процесс очистки и усиливают химическое взаимодействие моющего раствора с загрязнениями.

Главным фактором, разрушающим поверхностные плёнки загрязнений, является кавитация. УЗ поле создает в жидкости переменные давления (чередование сжатия и разрежения). Пузырьки, захлопываясь при увеличении давления (фаза сжатия), создают импульсы давления большой силы, вызывающие кавитационные разрушения на поверхности твёрдых тел. Кавитация способствует удалению поверхностных загрязнений, перемешиванию раствора у поверхности раздела, растворению осадков вследствие диспергирования частиц. Количество, размеры кавитационных пузырьков и эффективность УЗ очистки зависят от многих параметров, таких как интенсивность, звуковое давление, частота, физические свойства жидкости – вязкость, плотность, температура, газосодержание, статистическое давление.

Для УЗ дезактивации часто используют окислительно-восстановительные растворы (двухванный способ), в этом случае время обработки сокращается в 3 – 4 раза.

Повышение эффективности химического воздействия растворов и особенно растворов окислителей объясняется тем, что в УЗ поле ускоряются реакции окисления, происходит деполяризация некоторых реакций растворения в результате снятия диффузионных ограничений. Воздействие УЗ зависит от характера радиоактивного загрязнения: если радиоактивность сосредоточена на поверхности в рыхлых отложениях, то применение УЗ существенно ускоряет очистку. Если же радиоактивные загрязнения находятся в плотных химически стойких окисных плёнках, воздействие УЗ малоэффективно.

Наиболее ярко преимущества УЗ дезактивации проявляются в сокращении длительности обработки. Так, с поверхности твэлов в 10%-ной HNO_3 за 4 часа удаляется 70% активности, а в УЗ поле – 98% активности удаляется за 4 мин. УЗ дезактивацию можно осуществлять и с использованием более разбавленных растворов, что экономит реагенты и снижает стоимость переработки ЖРО.

Электрохимическая дезактивация

Один из способов интенсификации дезактивации – использование электролитических процессов. Применение электрохимических методов дезактивации позволяет уменьшить продолжительность процесса, расход реагентов и количество жидких отходов, улучшить качество обработки.

Значительную часть исследований по электрохимической дезактивации проводили в условиях обычной гальванической ванны. Для дезактивации нержавеющей стали, алюминия, сплавов Ti рекомендована катодная обработка в 1-9 н. HNO_3 при плотности тока 20-60 А/дм^2.

При катодном и анодном травлении более эффективно дезактивируются полированные и шлифованные поверхности. Эффективность катодной обработки не меняется после нескольких циклов загрязнение – дезактивация, так как она практически не затрагивает основной металл. При анодном травлении Кд снижается после проведения нескольких циклов загрязнение – дезактивация.

Перспективным способом химической дезактивации металлов является совмещение процессов электрохимической и ультразвуковой дезактивации. В ряде информационных изданий описано, что применение технологии одновременной обработки радиоактивно загрязненного металла с использованием электрохимического и ультразвукового метода обеспечивает достижение высоких КД от 20 до 100 и выше в течение 0,1÷0,8 часа обработки. Следует отметить, что получение высоких коэффициентов дезактивации по такой технологии возможно при правильном сочетании многих факторов (рабочий раствор, температура, плотность тока, размеры и геометрия электрода, время обработки и т.п.).

5.1.2.3.2. Механические способы дезактивации

Механические способы дезактивации основаны на физическом удалении радиоактивных загрязнений с поверхностей при помощи различных механических средств. Главный недостаток способов – возможность образования большого количества пыли, аэрозолей, испарений, а также твёрдых и жидких отходов. Использование некоторых из этих способов связано также с вероятным облучением персонала.

Механическую дезактивацию используют для пористых и непористых материалов (дерево, бетон, металлы). Необходимый съём материала определяет глубина

проникновения радиоактивных загрязнений. Поверхностный слой металла может быть снят режущим инструментом, шлифованием, крацеванием. Для неметаллических материалов применяют скалывание или соскабливание поверхностного слоя.

Механические способы дезактивации универсальны, эффективны, при их использовании образуется мало отходов, но потери материала велики. При обработке вручную производительность низка, возможно вторичное загрязнение очищаемой поверхности при контакте с загрязнённым инструментом.

Крацевание – сухая обработка поверхностей с целью удаления нефиксированного поверхностного загрязнения. Очистка поверхности эластичными щётками (капроновыми, проволочными) вручную или с помощью скребков, щёток и других специальных приспособлений. Проволочные щётки используют для очистки стальных деталей и сварных швов, капроновые – для очистки от слабой ржавчины и поверхностных загрязнений. Давление щётки на поверхность увеличивает съём металла, а смачивание щёток – уменьшает, глубина съёма металла составляет 0,01-0,5 мм.

Обдув потоком воздуха или газа очищает поверхность от аэрозольных и пылевидных загрязнений. Чтобы удалить частицы размером 2,5-5 мкм, скорость воздушного потока должна быть в пределах 150-500 м/с. Эффективность дезактивации обычно невысока, коэффициент дезактивации не превышает 10. Использование способа может привести к распространению р/а загрязнений.

Для удаления пылевидных р/а загрязнений с пористых и непористых материалов, в особенности из щелей и зазоров, применяют также ***вакуумирование***. Для вакуумирования используют пылесосы. Отрыв р/а частиц происходит не только под действием воздушного потока, но и в результате механического воздействия щётки. Коэффициента дезактивации обычно невелики: при простом отсасывании пыли 2-8, при использовании щётки 5-10. Этот способ прост, не разрушает поверхность, не приводит к вторичному загрязнению, но малоэффективен. Используют его обычно как первую ступень дезактивации.

Абразивный обдув заключается в воздействии на поверхность струи воздуха, содержащей абразивные частицы. Это быстрый и эффективный метод снятия слоя материала с поверхности и удаления загрязнений. Преимущества абразивного обдува заключаются в универсальности способа и возможности регулирования съёма материала. Недостатками являются загрязнение окружающей среды радиоактивной пылью; возможность внедрения абразивных частиц в материал и повреждения поверхности, в особенности углов и краёв; низкая эффективность дезактивации углублений, трещин; большое количество отходов.

Воздействие абразива на поверхность зависит от его твёрдости, размера частиц, способа и скорости подачи на поверхность. Крупнозернистые абразивы деформируют поверхность, мелкозернистые – почти не повреждают поверхность, но эффективность их ниже. Минеральные абразивы (песок, минералы) достаточно тверды, но хрупки и быстро разрушаются, образуя много пыли. Наибольший съём металла даёт карбид кремния. Электрокорунд и кварцевый песок менее эффективны. В качестве абразивов для дезактивации предложено использовать стальную дробь, частицы льда, твёрдой углекислоты или B_2O_3. Эти абразивы легко удаляются с поверхности раствором в воде, что облегчает переработку отходов.

На ИАЭС применяется дробеструйная обработка и автоматическая дробемётная обработка. Поверхность обрабатывается с помощью стальной дроби. Способ надежно обеспечивает Кд от 5 до 30. Более высокий коэффициент может быть достигнут за счёт более длительного по времени периода обработки или же проведения повторного процесса дезактивации. В отделе демонтажа имеется опыт достижения Кд по МЭД до 90, а по снижению β-загрязнённости – до 900, при этом необходимо учитывать, что коэффициент дезактивации существенно различается в зависимости от характера радиоактивного загрязнения и материала отходов [5.5.20].

Установки дезактивации аппаратом высокого давления

Установки дезактивации аппаратом высокого давления применяются для дезактивации и удаления нефиксированного поверхностного загрязнения обмывом водой загрязнённых поверхностей различного оборудования, инструмента и оснастки, расположенной в помещениях ИАЭС. Обработка поверхности производится с помощью водной струи под высоким давлением или водо-паровой средой под давлением с высокой скоростью подачи. Для повышения качества и эффективности дезактивации в струю высокого давления подается дезактивирующий раствор. Способ может применяться для удаления масел и смазок.

Аэрогидродинамический метод дезактивации

Аэрогидродинамической (далее – АГД) способ обработки поверхностей используется на различных промышленных предприятиях для очистки и окончательной обработки поверхностей деталей. АГД способ относится к классу гидроабразивной очистки. В отличие от «классического» способа образования гидроабразивной струи, где в качестве энергетического носителя используется струя жидкости, энергетическим носителем аэрозольных частиц в АГД способе является высокоскоростная (более 500 м/с) воздушная струя. Аэрозольные частицы представляют собой капли воды с размерами от 10 до 50 микрон, внутри которых находятся твёрдые частицы. Схематически процесс АГД обработки можно представить следующим образом: микроскопическая капля воды с частицей абразива внутри разгоняется сжатым воздухом до звуковых скоростей. Ударяясь о поверхность, вода при контакте, вследствие проявления эффекта Ребиндера, снижает прочность обрабатываемой поверхности, после чего частица абразива механически разрушает загрязнение, и вода вымывает расколовшиеся фрагменты и уносит их вместе с использованным абразивом. Вместе с поверхностными загрязнениями происходит удаление поверхностного слоя металла дезактивируемых деталей на глубину от 0,1 до 15 мкм, что позволяет удалять радиоактивные загрязнения, находящиеся в поверхностных слоях металла и прочно связанные, например, с коррозией, оксидными пленками и т.д. При выполнении технологических операций по дезактивации радиоактивно загрязнённых поверхностей в 80% достигается их полное удаление и в 20% их уменьшение до допустимых уровней.

Опыт эксплуатации АГД установок на различных промышленных предприятиях показал его высокую эффективность при:

- очистке внутренних поверхностей отверстий и трубок малого диаметра (от 5 до 20 мм): сквозных до 1 м, глухих до 0,2 м;
- проведении дезактивации концов труб диаметром 850 мм на глубину до 1000 мм;

- очистке поверхностей деталей электродвигателей и электрических машин в том числе роторов, статоров, щеткодержателей и т.д. без изменения их электрических параметров;
- очистке поверхностей деталей сложных геометрических форм, в том числе и резьбовых соединений;
- дезактивации радиоактивно загрязнённых поверхностей оборудования АЭС.

Для дезактивации поверхностей могут быть использованы АГД установки передвижного или стационарного типа для дезактивации поверхностей в ручном режиме, а также для очистки поверхностей в автоматическом или полуавтоматическом режимах, например, для дезактивации внутренних и наружных поверхностей концов труб или в условиях повышенного радиационного фона.

Метод струйно-вихревой очистки

Метод струйно-вихревой очистки – инновационный и относительно новый метод очистки и обработки поверхностей. Эта технология позволяет очищать металлические и бетонные поверхности. Расчистка производится струей газа со скоростью в 3–3,5 раза превосходящей скорость звука, при этом в струю вводится специальный вихреобразователь.

Поскольку при проведении струйно-вихревой расчистки специалисты оперируют не твердым предметом, а струей газа, одинаково хорошо расчищаются как открытые поверхности, так и закрытые и труднодоступные места (щели, трещины, каверны).

Струйно-вихревой метод – это «сухой» метод, поэтому он позволяет избежать сложностей, связанных с использованием расчищающих жидкостей и гелей. Аппаратура, применяемая при струйно-вихревой очистке, позволяет использовать расчищающую струю различных параметров и формы, расчищая только нужное место, не затрагивая соседние. Скорость расчистки может быть как очень малый, так и весьма большой.

Производительность аппаратуры струйно-вихревой очистки при средней степени загрязненности сплошных поверхностей за рабочую смену: металлических – 30÷50 м^2; бетонных и каменных – 100÷150 м^2. Данный метод очистки поверхностей, обладает несомненными преимуществами, среди которых:

- высокая производительность;
- небольшая шумность;
- высокое качество работы;
- низкая цена.

5.1.2.3.3. Термическая дезактивация

Термическая дезактивация заключается в нагревании дезактивируемого оборудования на воздухе до 600-800 °С или в газовой окислительной среде (O_2, SO_2, NO_2). Варианты термической дезактивации – обработка поверхностей высокотемпературным, воздушным или газовым потоком. Дезактивация основана на том, что радиоактивные загрязнения обычно сосредоточены в поверхностном слое металла и при его окислении переходят в окалину, которую затем удаляют. Достоинства метода – отсутствие жидких отходов и ручных операций, недостатки – высокий съём металла, большой расход энергии, необходимость дополнительной

операции по удалению окалины. Испарение летучих радионуклидов предъявляет особые требования к очистке отходящих газов.

Разновидность способа термической дезактивации – ***переплавка металлов*** (например, свинца или стали). При плавлении металла к нему добавляют смесь легкоплавких окислов (30% AlO_3, 30% SiO_2, 40% CaO) и выдерживают расплав в течение 20 минут. Шлак, содержащий радиоактивные примеси, удаляют с поверхности. Коэффициент дезактивации достигает 60÷90 и существенно зависит от радионуклида, например при переплавки стали Co-60 растворяется в железе и полностью остается в продукте переплавки, в то время как Cs-137 практически полностью испаряется (и до 60–70 % активности задерживается на фильтрах вентсистем), а Sr-90 при этом попадает в шлак, так как он химически сходен с составляющим шлаковые добавки кальцием [5.5.24].

5.1.2.3.4. Лазерная дезактивация

Лазерная очистка – относительно новый и эффективный способ, который позволяет удалять широкий спектр примесей, включая такие, которые не удаляются традиционными способами, в частности, глубоко внедренные частицы и «толстые» органические пленки. Нижний предел размера удаляемых частиц при лазерной очистке меньше 0,1 мкм.

Удаление загрязнений при лазерной очистке может осуществляться не только посредством испарения тонкого слоя основного материала, но и в доиспарительных режимах, в этих случаях термическое воздействие на подложку оказывается незначительным. Также практикуется лазерная очистка в щадящем режиме взрывного испарения смачивающей жидкости (влажная лазерная очистка), а также некоторые другие комбинированные режимы. Возможность изменения в широких пределах параметров облучения позволяет подбирать режим обработки индивидуально для каждого типа загрязнений и поверхности. К преимуществам лазерной очистки относятся также дистанционность и отсутствие механического повреждения поверхности.

Стандартные и хорошо изученные условия взаимодействия лазерного излучения и вещества обеспечиваются в газовой (атмосферной) среде или вакууме. Сбор образующихся при этом мельчайших капель и паров металла, загрязненных радионуклидами, осуществляется обычно с помощью громоздких специальных вентиляционных систем, оборудованных фильтрами. Это сопряжено с определенными техническими трудностями и неудобствами. Возможность осуществления лазерной дезактивации в жидкой среде (также как черезпленочной дезактивации на воздухе) предоставляет еще один путь к созданию простых и эффективных систем сбора продуктов лазерной обработки. Принципиальная возможность дезактивации радиационно-загрязненных образцов, погруженных в жидкость, при воздействии на их поверхность лазерного излучения инфракрасного диапазона с одновременным сбором и аккумулированием высвобождаемых радиоактивных продуктов в объеме кюветы, заполненной жидкостью (использовались вода и технический глицерин) уже опробовалась.

Усредненные значения коэффициентов дезактивации, полученные при лазерной дезактивации металлических поверхностей в жидкости, составляют:

- по альфа-излучателям – 50-60, практически независимо от того, в какой жидкости находился металл;

- по бета-излучателям – коэффициент дезактивации зависит от жидкости, в которую погружен металл, и составил 20 для воды и 120 для технического глицерина (отмечается достижение и больших значений дезактивации – от 300 до 1500 для образцов загрязненных европием и натрием соответственно [5.5.30]).

Коэффициенты лазерной дезактивации радиационно-загрязненного металла в воздухе и жидкости по альфа-излучателям близки между собой. В то же время коэффициенты дезактивации по бета-излучателям при лазерной обработке образцов в жидкости существенно превышали соответствующие значения, полученные в воздухе. Широкое промышленное применение данного метода задерживается в связи с высокой стоимостью технологии в сравнении с механическими способами.

5.1.3. Выводы

При подготовке проектов ДиД определяются порядок и методы безопасного и эффективного выполнения работ, выполняется выбор оборудования с учетом условий выполнения работ, планируемых результатов, собственного и международного опыта (см. раздел 12 «Накопленный опыт»).

Организация и управление на ИАЭС деятельностью по снятию с эксплуатации позволяет обеспечить планирование и безопасное выполнение проектов ДиД оборудования с учетом имеющихся ресурсов, конфигурации КСК.

5.2. Обращение с отходами

Обращение с отходами производится в соответствии с Процедурой управления обращением с радиоактивными отходами до их помещения в могильники [5.5.25].

5.2.1. Основные этапы обращения с РАО

На ИАЭС обращение с ТРО (от их образования и до их захоронения) определяется следующими ключевыми этапами:

- Сбор и предварительная сортировка ТРО для упорядочения по отдельным потокам [5.5.6];
- Начальная обработка отходов (включая предварительную сортировку и дезактивацию) [5.5.6];
- Обработка и кондиционирование отходов [5.5.6];
- Радиологические измерения отходов (на всех этапах начальной обработки и обработки) [5.5.62].
- Формирование упаковок отходов [5.5.26], [5.5.27], [5.5.28].
- Радиологическая характеризация финальных упаковок отходов класса 0, КЖО (классов A, B и C) и радиологические измерения упаковок временного хранения ДЖО (классов D и E) и ОИИИ (класс F) [5.5.29], [5.5.62];
- Буферное и временное хранение ТРО [5.5.71];
- Захоронение упаковок с ТРО.

Для ЖРО можно выделить следующие основные этапы:

- Сбор и сортировка ЖРО для упорядочения;
- Начальная обработка ЖРО (выпаривание, декантация);

- Временное хранение ЖРО до обработки.
- Начальная обработка ЖРО (усреднение, корректировка pH);
- Обработка и кондиционирование;
- Радиологическая характеризация упаковок отверждённых ТРО;
- Временное хранение упаковок отверждённых ЖРО (в форме упаковочных комплектов);
- Захоронение упаковок с отходами (включая кондиционирование упаковочных комплектов).

ТРО подразделяются на (см. действующие схемы обращения с ТРО, Рис. 5.2-1):

- потоки ТРО от эксплуатации: ТРО от постэксплуатации ИАЭС и упорядочения временных хранилищ эксплуатационных отходов);
- потоки ТРО от снятия с эксплуатации: ТРО от демонтажа оборудования (и/или систем ИАЭС и связанных с ними конструкций) и сноса зданий/сооружений;
- ТРО от внешних поставщиков и обнаруженные как ТРО без надлежащего надзора на территории Литвы.

ТРО от эксплуатации – это РАО, образующиеся в контролируемой зоне при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования и строительных конструкций, которые по результатам дозиметрического контроля направляются на переработку и временное хранение.

ТРО от снятия с эксплуатации – это РАО, образующиеся в контролируемой зоне при демонтаже оборудования (и/или систем ИАЭС и связанных с ними конструкций), начальной обработке отходов демонтажа, а также при подготовке зданий и сооружений к сносу. Данные ТРО собираются в местах их образования, сортируются, измельчаются, дезактивируются и упаковываются, в зависимости от их свойств, степени и характера загрязненности (которые могут определять их приемлемость к определенному способу захоронения), а также в зависимости от приемлемости по отношению к используемым способам обработки.

ТРО от внешних поставщиков накапливаются и упорядочиваются в соответствии с Инструкцией по приёму для временного хранения на ГП ИАЭС отработанных закрытых источников ионизирующего излучения [5.5.35].

ТРО сортируются согласно способу обработки и возможности кондиционирования:

- сгораемые / несгораемые;
- прессуемые / непрессуемые;
- содержащие долгоживущие /содержащие короткоживущие радионуклиды.

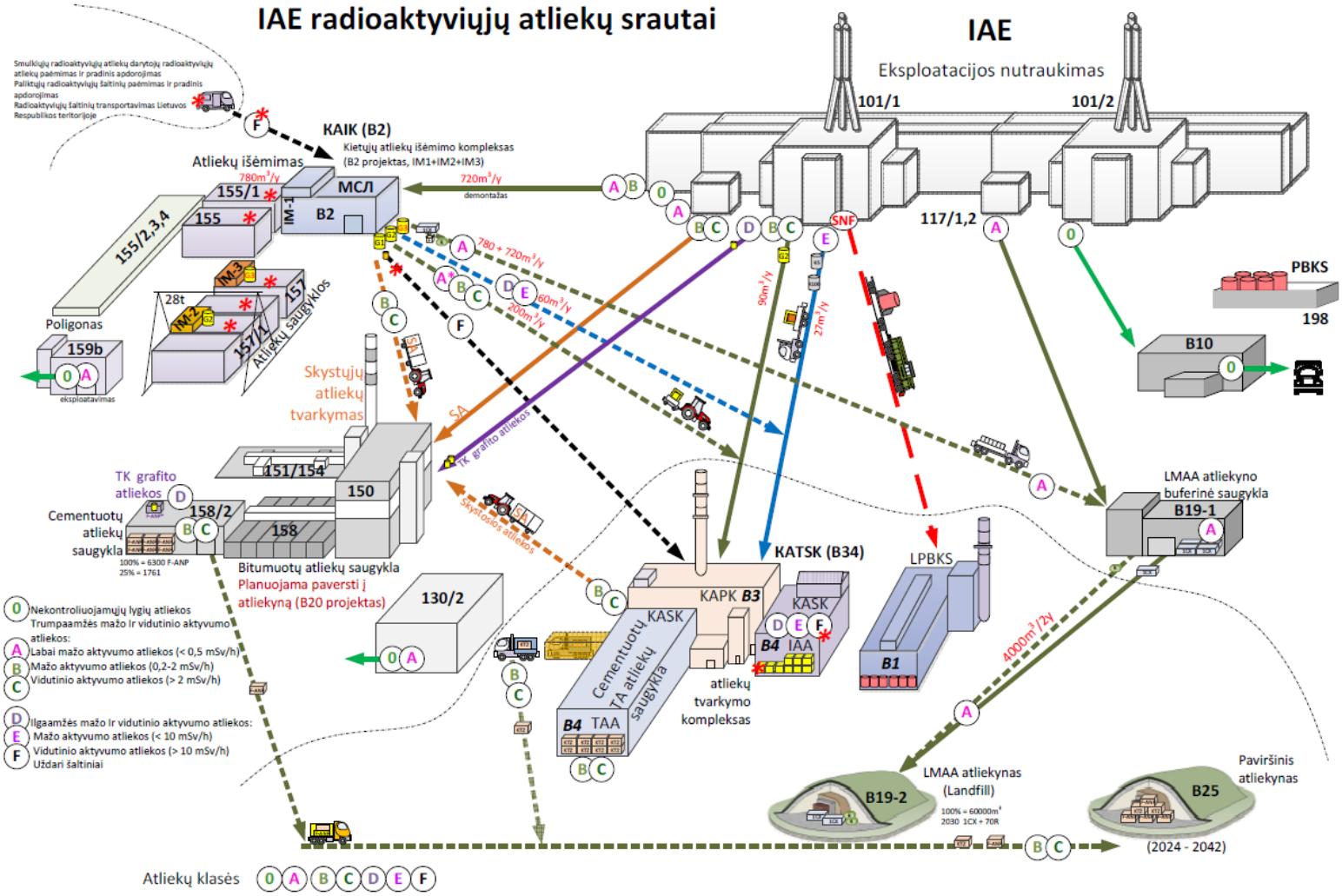


Рис. 5.2-1. Общая схема обращения с РАО на ИАЭС

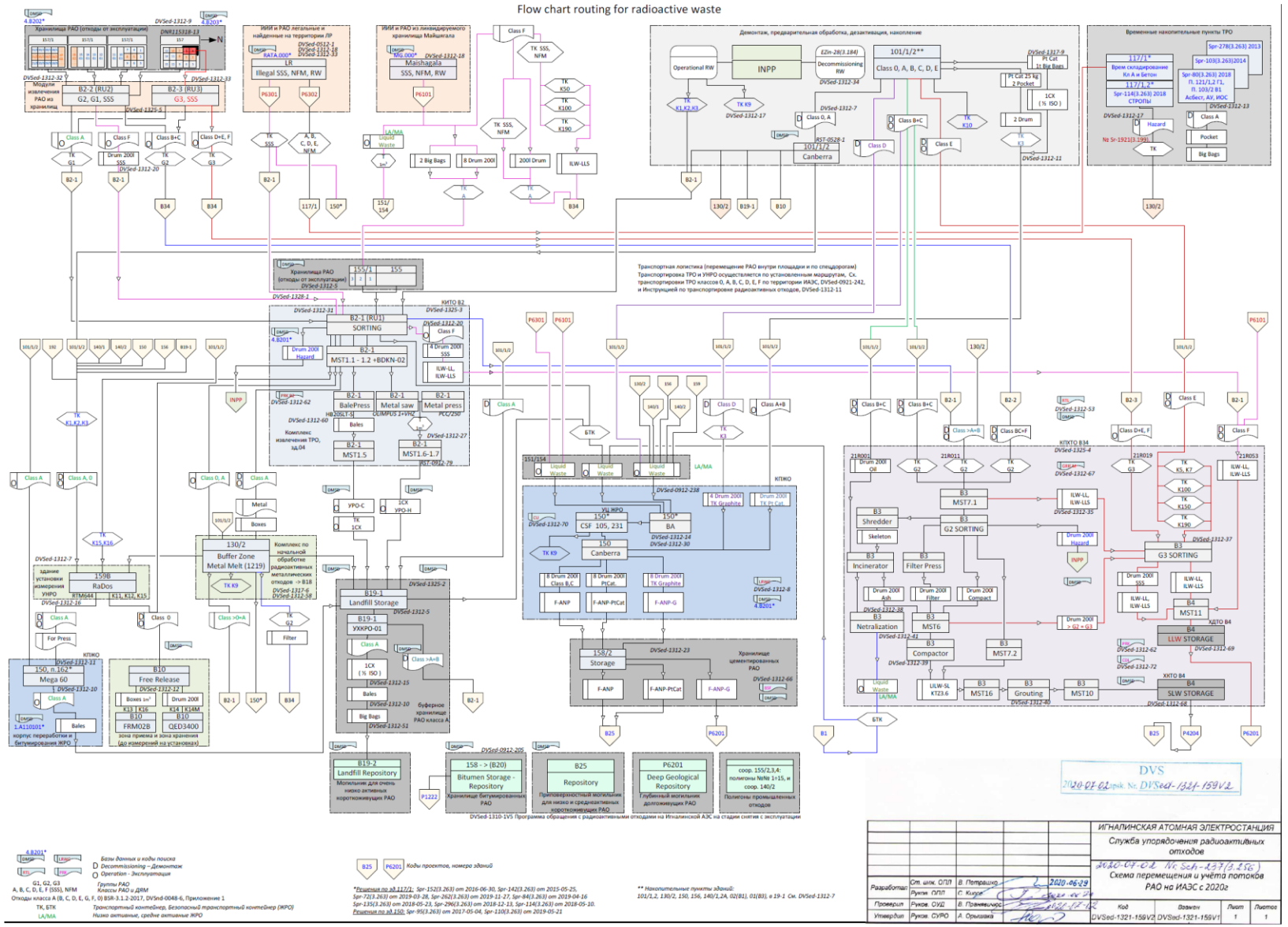


Рис. 5.2-2. Общая схема обращения с РАО на ИАЭС после внедрения осуществляемых и запланированных проектов

Основными методами уменьшения объемов ТРО являются сжигание и прессование (компактирование). Данные методы обработки применяются на соответствующих установках зд. 159Б и зд. 150, а также на КИТО В2-1 и на КПТО для ТРО классов А, В и С.

Обращение с ТРО, с учётом их радиологических и физико-химических свойств, с указанием способов обработки, упаковки и мест окончательного размещения, отражены в Табл. 5.2-1.

Табл. 5.2-1. Способы обращения с ТРО на ИАЭС

Класс отхо-дов	**Тип отходов**	**Способы обработки**	**Упаковка**	**Способ упорядочения/ место захоронения**
0	Нерадиоактив-ные отходы	Измерения на установке измерения материалов в пределах далее неконтролируемых уровней; (В10, зд. 159Б, по месту образования) измельчение, дезактивация	Контейнеры-ящики К-11, К-12, К-13, К-15, К-16, 200-литровые бочки (К-14 и К-14М), крупногабаритные в п/э плёнке (до характеризации и подтверждения соответствия классу)	Передача отходов в ОУМР и далее на реализацию или повторное использование, или утилизацию
Короткоживущие отходы очень низкой активности				
А	Прессуемые, сгораемые	Измельчение, прессование, рад. характеризация	Полиэтиленовая плёнка, тюки	Могильник типа Landfill (В19-2) КПТО В3 (для сгораемых отходов).
	Несгораемые непрессуемые	Измельчение, дезактивация, рад. характеризация	Контейнеры 1СХ, (К-13, К-16 или их аналог), FIBC (для бетона)	
	Несгораемые прессуемые	Измельчение, дезактивация, прессование, рад. характеризация	Тюки (хран. в В19-1 и тран. в В19-2 дополнит. в контейнерах 1СХ)	
	Сгораемые, непрессуемые	Измельчение, рад. характеризация	Контейнеры 1СХ	
	И/о Смола (ИОС) КО	Дезактивация, сушка, рад. характеризация	FIBC (хранение в В19-1 и трансп. в В19-2 дополнительно в контейнерах 1СХ)	
Короткоживущие отходы низкой и средней активности				
В и С	Сгораемые	Измельчение, сжигание, суперкомпактирование бочек с золой, характеризация	LILW-SL (Бетонные контейнеры KTZ-3,6) с иммобилизован-ными в цементную матрицу отходами	Приповерхност-ный могильник (В25)
	Прессуемые	Измельчение, супер-компактирование, характеризация		

Класс отхо-дов	**Тип отходов**	**Способы обработки**	**Упаковка**	**Способ упорядочения/ место захоронения**
	Несгораемые непрессуемые	Измельчение, характеризация		
	Несгораемые непрессуемые	Измельчение, характеризация	Контейнеры KTZ-3,6 с отходами LILW-SL большого размера	
Долгоживущие отходы низкой и средней активности, ОИИИ				
D и E	Графит и элементы реакторных установок фрагменты оборудования ГК и УИД	Радиологические измерения упаковок с долгоживущими отходами (класс D и E) временное хранение в ХДТО (B4-ДЖ) и зд. 158/2 (проект B38) (до 50 лет),	Контейнеры ILW-LL (класс F предварительно в своих упаковках, бочках и/или К-50, К-100)	Глубинный могильник для отходов
F	Использован-ные закрытые источники	Дозиметрические измерения, временное хранение в ХДТО (B4-ДЖ)		

Существующая схема обращения с РАО на ИАЭС показана в на Рис. 5.2-1. Общая схема обращения с РАО на ИАЭС после внедрения осуществляемых и запланированных на ИАЭС проектов представлена на Рис. 5.2-2.

Перечень и характеристика транспорта для транспортировки ТРО, УНРО и ЖРО, а также для захоронения в могильниках Landfill (проект B19-2) и ППМ (проект B25-1), приведены в Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36].

Характеристики контейнеров, используемых в качестве упаковок ТРО для захоронения в могильниках, а также для промежуточного хранения ТРО (в том числе, в B19-1, B4 и зд. 158/2), приведены в Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36].

5.2.2. Обращение с ТРО от эксплуатации на ИАЭС

Сбор эксплуатационных ТРО классов A, B и C, за исключением крупногабаритных (металлолома, деревянных элементов, оборудования и его частей), производится следующим образом:

- ТРО на местах образования загружаются в первичную упаковку (полиэтиленовые мешки) раздельно по типам (сгораемые для прессования, сгораемые для сжигания и несгораемые) и доставляются в накопительные пункты, где производится загрузка в транспортные контейнеры.
- Образующиеся крупногабаритные ТРО (металлоконструкции, древесные отходы) фрагментируются на месте их образования персоналом работающей бригады. Фрагментированные отходы затариваются в мешки и доставляются в накопительные пункты, где помещаются в транспортные контейнеры.

После доставки ТРО из мест образования в специальные накопительные пункты, производится:

- накопление ТРО;

- предварительный дозиметрический контроль ТРО и разделение на УНРО и ТРО;
- предварительная сортировка ТРО по физико-химическим свойствам: на «сгораемые» и «несгораемые», «прессуемые» и «непрессуемые».

Обращение с эксплуатационными ТРО класса А производится в порядке:

- Прессуемые ТРО транспортируются на прессование и формирование (тюков на прессе МЕГА-60 в здание 150 пом.162) в контейнерах FIBC, предварительно упакованными в полиэтиленовые мешки и имеющие соответствующие этикетки с указанным нуклидным вектором.
- Отходы в контейнерах FIBC на прессование перевозятся транспортом, имеющим борта, или в контейнере 1CX (HHISO).
- ТРО класса А, временно хранящиеся в соответствующих отсеках временных хранилищ ТРО (соор. 157, 157/1, 155, 155/1), извлекаются при помощи оборудования модулей извлечения (МИ1 и МИ2) и доставляются на МСЛ, где подвергаются сортировке по типам (на прессуемые и непрессуемые) согласно Инструкции по обращению с отходами в модуле сортировки Landfill Комплекса извлечения твёрдых радиоактивных отходов [5.5.37].
- ТРО класса А, извлечённые из отсеков временных хранилищ ТРО и отсортированные на МСЛ как сгораемые для прессования, компактируются на прессе HB20SLT-S (согласно Инструкции по обслуживанию установки прессования твердых радиоактивных отходов HB20SLT-S и формированию упаковок прессуемых отходов [5.5.38]).
- ТРО класса А, извлечённые из отсеков временных хранилищ ТРО и отсортированные на МСЛ как металлические отходы (нержавеющие и цветные металлы и т.п.) дезактивация которых целесообразна, направляются для дальнейшей начальной обработки в зд.130/2.
- Непрессуемые ТРО из накопительных пунктов контролируемой зоны ИАЭС транспортируются в контейнерах типа К-1, К-2, К-3 в КИТО (В2-1) для формирования упаковок для могильника Landfill.
- Прессуемые эксплуатационные отходы УНРО, окончательная радиологическая характеризация которых не подтвердила их принадлежность к классу 0, после прессования на прессе в зд. 159Б в полутюк, транспортируются попарно на зд. 150 для компактирования на установке МЕГА-60.
- Тюки, формируемые в соответствии с Инструкцией по формированию упаковок прессуемых радиоактивных отходов с использованием гидравлического пресса «МЕГА-60» [5.5.39], характеризуются на установке характеризации комплекса В19-1. Затем тюки транспортируются в места буферного хранения – в комплекс В19-1, блок Г-2 здания 101/2, или в зд. 117/1 (при наличии свободных мест).
- Тюки, не прошедшие радиологическую характеризацию, возвращаются производителю – для расформирования и пересортировки согласно требованиям [5.5.39] или [5.5.38] в зависимости от последующего места окончательной характеризации.
- Транспортировку ТРО класса А, размеры которых не позволяют использовать штатные контейнеры для ТРО, разрешается производить в бадьях или непосредственно в кузове автомобиля МАЗ-551605 завёрнутыми в

полиэтиленовую плёнку согласно Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36].

- ОИИИ, извлекаемые из отсеков временных хранилищ вместе с ТРО класса А (в которых наличие невыделенных ОИИИ декларировано базой данных информационной программы «III_plus»), отделяются и упорядочиваются в соответствии с Инструкцией по обнаружению и отделению отработанных источников ионизирующих излучений от отходов первой группы, извлекаемых из сооружений 155, 155/1, 157 и 157/1 [5.5.40], и согласно Методике обнаружения и идентификации отработанных источников ионизирующего излучения в твердых радиоактивных отходах первой группы, извлекаемых из отсеков временных хранилищ ИАЭС [5.5.41]. Далее упаковки хранения контейнеры САО-ДЖ с 200-л бочками направляются на В4 для временного хранения (до принятия решения об окончательном упорядочении ОИИИ) в ХДТО.

Обращение с эксплуатационными ТРО классов В и С показано на Рис. 5.2-1.

Обращение с эксплуатационными ТРО классов В и С производится в следующем порядке:

- Все работы с ТРО классов В и С осуществляются по бланкам, инструкциям либо нарядам или письменным распоряжениям.
- Отходы классов В и С на местах образования сортируются на несгораемые и сгораемые, и раздельно загружаются в первичную упаковку (полиэтиленовые мешки) персоналом, выполняющим работы.
- Отходы классов В и С в первичной упаковке доставляются в накопительные пункты и загружаются в контейнеры К-3 (сгораемые ТРО и несгораемые ТРО загружаются отдельно в разные контейнеры с соответствующей отличительной маркировкой).
- Отходы классов В и С в ЦЗ и ЗБВ загружаются в контейнеры К-3 согласно инструкции [5.5.44] (характеристики контейнеров приведены в Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36]) и доставляются в пункт перегрузки (зд. 101/1), где перегружаются в контейнеры G2.
- ТРО II-ой группы, хранящиеся в соответствующих отсеках в зд. 157/1 и 157, извлекаются на КИТО с помощью оборудования МИ2 и загружаются в контейнеры G2, согласно Инструкции по обращению с радиоактивными отходами в Модуле извлечения 2 [5.5.45].
- ТРО классов В и С транспортируются в контейнерах G2 на КПХТО для окончательной обработки и хранения согласно соответствующим рабочим процедурам, регламентирующим обращение с РАО на КПХТО.

Сгораемые отходы класса В и С доставляются в контейнерах G2 на КПТО, где направляются на установку измельчения, гомогенизатор, установку упаковки, накапливаются и далее направляются на установку сжигания. Образовавшаяся зола затаривается в 200-литровые бочки. Бочки после прессования загружаются в контейнеры KTZ-3.6, которые направляются на установку цементирования, где отходы кондиционируются.

Обращение с эксплуатационными ТРО классов D и E показано на Рис. 5.2-1.

Обращение с эксплуатационными ТРО классов D и E производится в следующем порядке:

- Длинномерные отходы классов D и E после измельчения на установке измельчения длинномеров (УИД) в соответствии с инструкциями по эксплуатации загружаются в защитные транспортные контейнеры типа К-150, К-190.
- Отходы классов D и E из ГК (отходы разделки ОЯТ) загружаются в защитные транспортные контейнеры типа К-5.
- Транспортировка отработанных фильтров из ГК (отходы классов D и E) производится в контейнерах К-7.
- Отходы классов D и E из ЦЗ и ЗБВ загружаются в защитные транспортные контейнеры типа К-100.
- После заполнения контейнера оформляется Бланк заполнения и вывоза ТРО в контейнере ГК, (УИД) и паспорт на контейнер. После этого контейнеры с ТРО из ГК или УИД перевозятся на спецавтомобиле на КПХТО для последующей выгрузки и обработки в сортировочной камере Г3 с формированием упаковки и перемещением её на временное хранение в КХТО (В4).

Транспортировка ТРО и УНРО осуществляется по установленным маршрутам, изображённым на Схеме транспортировки ТРО классов 0, A, B, C, D, E, F по территории ИАЭС [5.5.46], в соответствии с Инструкцией по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36].

На всех этапах транспортировки контейнеров с отходами, действующими станционными процедурами определены меры безопасности. Перечень возможных аварийных ситуаций и порядок их устранения определены Инструкцией по ликвидации аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки [5.5.47].

Радиационный мониторинг транспортных контейнеров, транспорта и путей следования осуществляет персонал ОРБ в соответствии с Процедурой управления радиационной безопасностью [5.5.62], и инструкциями по обеспечению радиационной безопасности (см. раздел 8 настоящего Отчета).

5.2.3. Обращение с ТРО после демонтажа и начальной обработки на ИАЭС

В рамках каждого из проектов ДиД, при разработке проектно-технической документации и до начала производства физических работ, обеспечивается наличие базовых вводных данных: количество демонтируемого оборудования, физические свойства образующихся отходов и их радиологические характеристики [см. п. 5.1].

С учётом этих вводных данных и при использовании другой вспомогательной информации, определяются объём и структура обращения с РАО.

Для дезактивации и демонтажа оборудования ИАЭС выбираются методы и оборудование, сводящие к разумно обоснованному минимуму облучение работников, населения и окружающей среды, а также образование РАО.

Сортировка ТРО проводится с учетом их радиоактивного загрязнения (в соответствии с классификацией ТРО) а также с учетом физико-химических свойств отходов, возможностей установок по обработке ТРО.

Выбор способа дезактивации осуществляется согласно Программе организации деятельности по дезактивации оборудования, материалов и отходов демонтажа на стадии снятия ИАЭС с эксплуатации [5.5.19], см. п. 5.1.2.

Подробный перечень пунктов дезактивации оборудования на ИАЭС представлен в рабочей процедуре ИАЭС по дезактивации помещений и оборудования [5.5.59].

Сводная схема размещения участков измельчения и дезактивации отходов в зд. 101/1, 101/2 и 130/2 представлена в документе Brz-207(19.25) от 2019-06-04 [5.5.60].

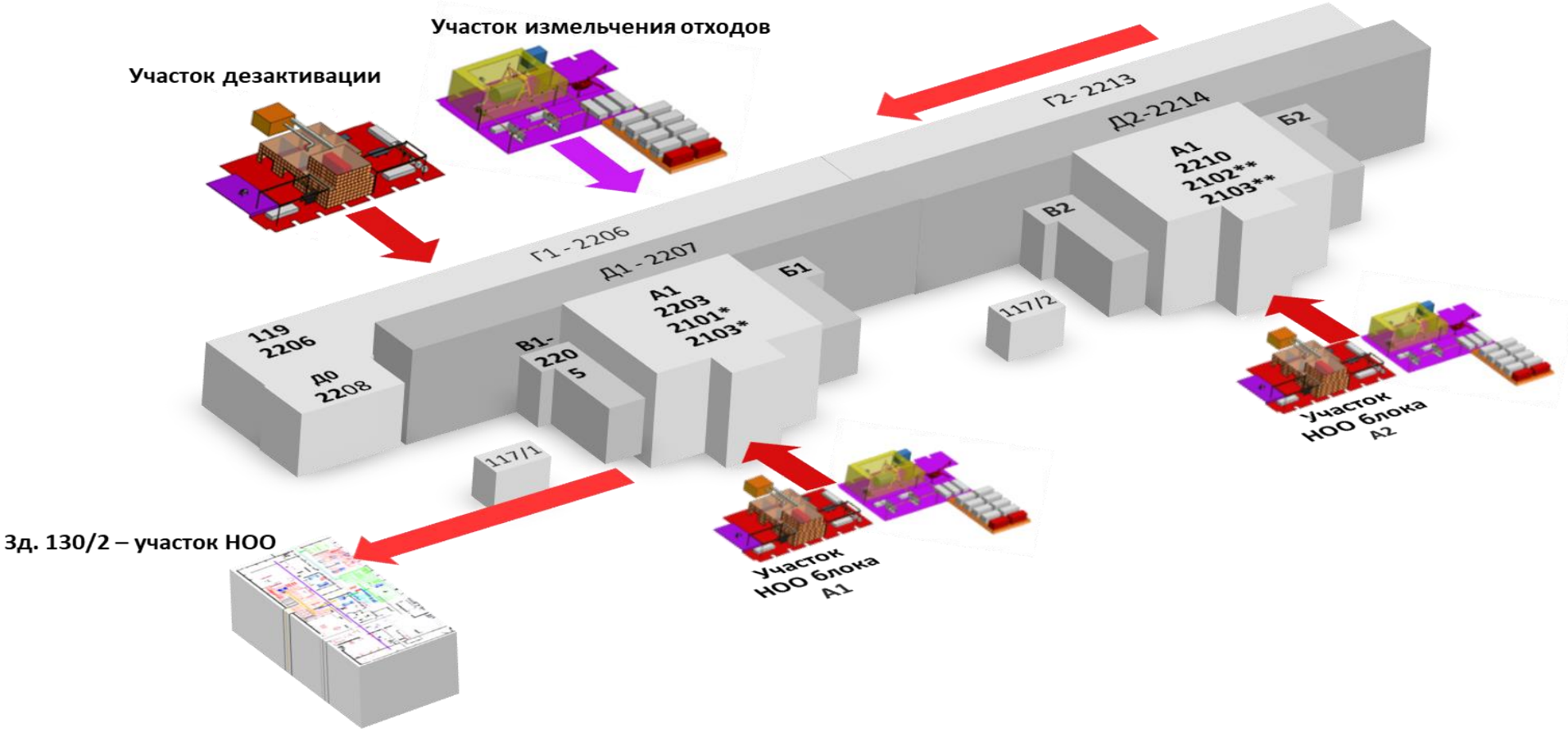


Рис. 5.2-3. Структурная схема принципов организации деятельности по демонтажу и дезактивации с учётом «территориально-географического» фактора

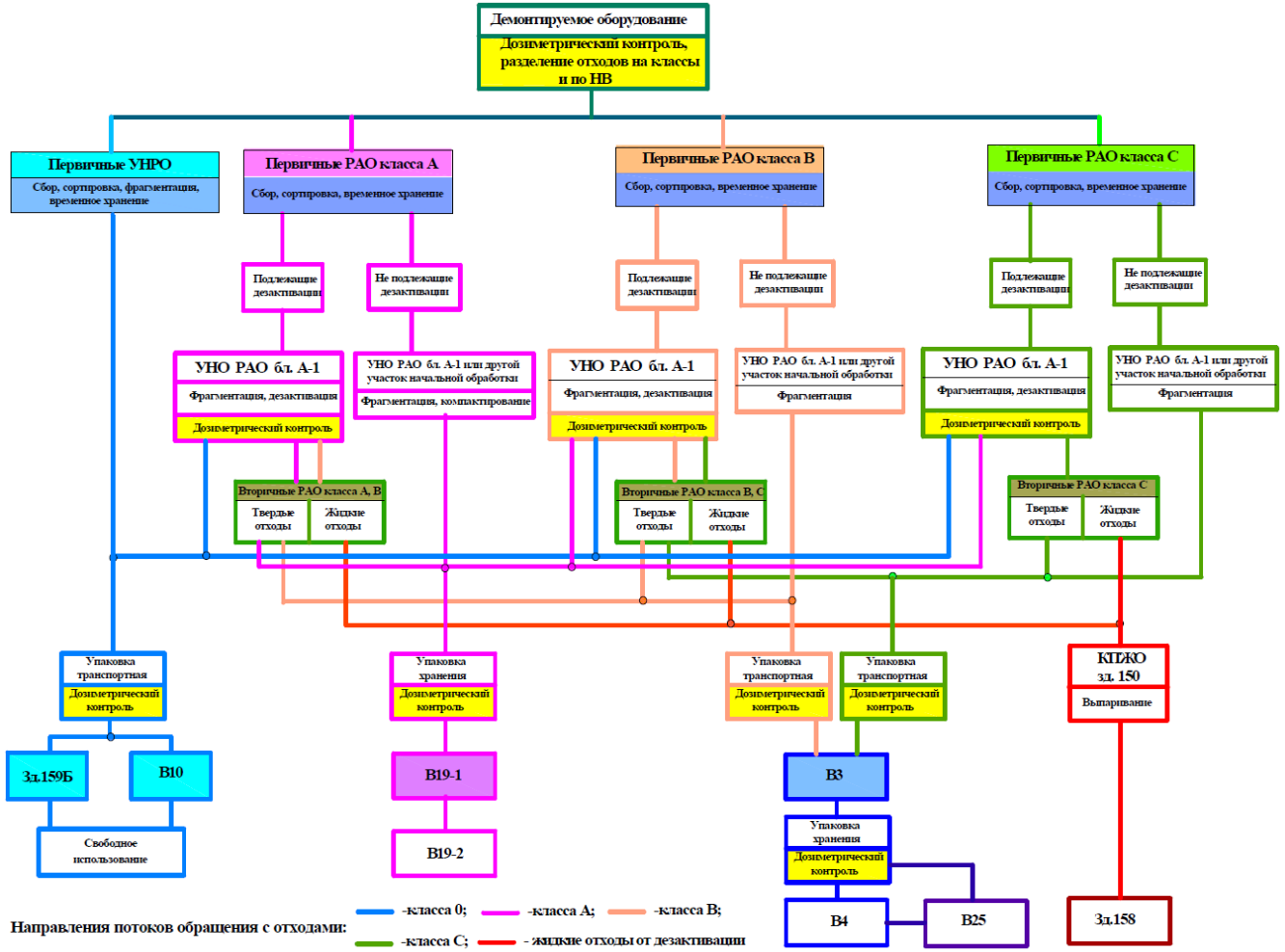


Рис. 5.2-4. Структурная блок-схема этапов обращения с РАО от ДиД (на примере блока А1)

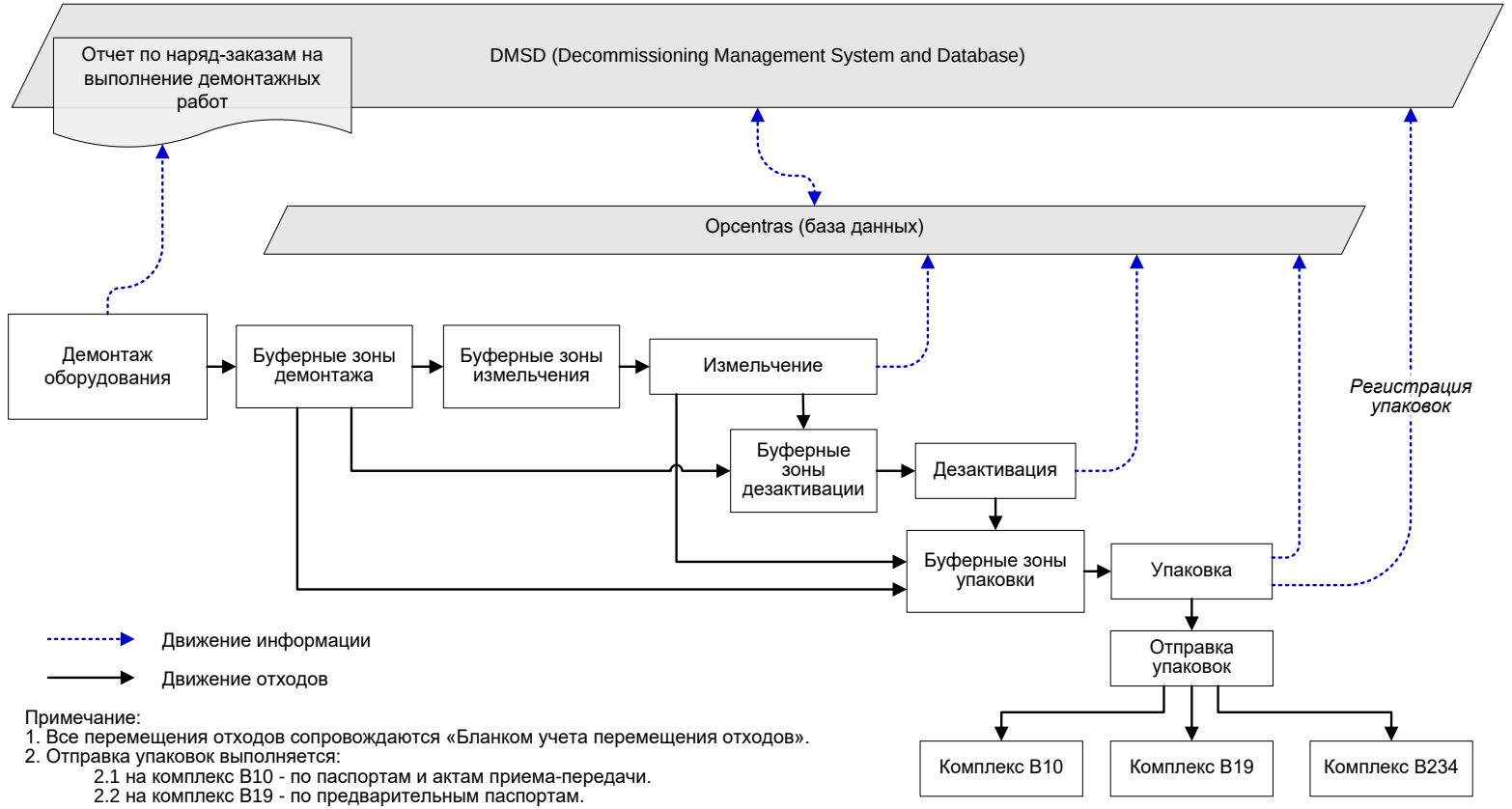


Рис. 5.2-5. Контроль выполнения начальной обработки (упаковки) отходов

Обращение с УНРО и отходами класса 0 демонтажа представлены на Рис. 5.2-1:

- УНРО после радиологических измерений, транспортируются на комплекс B10 или в зд. 159, где после радиологической характеризации освобождаются от дальнейшего радиационного контроля в соответствии с рабочими процедурами ИАЭС.
- Для крупногабаритных отходов УНРО, образовавшихся при демонтаже оборудования и конструкций, предусмотрены отдельные методики радиологической характеризации.

Обращение с прессуемыми ТРО класса А демонтажа показано на Рис. 5.2-1.

Обращение с прессуемыми ТРО класса А демонтажа производится в следующем порядке:

- Прессуемые ТРО демонтажа загружаются на местах образования в полиэтиленовые мешки (сгораемые и несгораемые ТРО загружаются раздельно) и доставляются в места буферного хранения, где производится загрузка отходов в FIBC. На каждый мешок клеится этикетка с данными места образования ТРО и нуклидного вектора.
- Далее транспортные упаковки (FIBC) направляются на модуль сортировки отходов для могильника Landfill (на КИТО) для компактирования и уменьшения объемов ТРО на прессе. При компактировании, производимом в соответствии с инструкцией по обращению с твердыми радиоактивными отходами, образующимися в контролируемой зоне в результате производственной деятельности [5.5.44], формируются тюки, которые характеризуются (в B19-1) и транспортируются в места буферного хранения (в B19-1 или в зд. 101/1, 101/2).

Обращение с непрессуемыми ТРО класса А демонтажа производится в следующем порядке:

- из накопительных пунктов ТРО (в зд. 101/1 и 101/2) в первичных упаковках доставляются на участки начальной обработки (в блоке Г-1 (здание 101/1), блоке Г-2 (здание 101/2), в зд. 130/2 и др).
- ТРО дезактивируются и далее упорядочиваются как УНРО.
- ТРО класса А, которые не удалось дезактивировать до уровня УНРО или дезактивация которых невозможна/нецелесообразна (неметаллические отходы, трубопроводы и арматура диаметром менее 100 мм, тонкостенное оборудование, КИП, электротехническое оборудование, малогабаритное оборудование сложной конфигурации, состоящие из многих компонентов (насосы и электродвигатели мощностью до 5 кВт и т.д.)), загружаются в контейнеры 1СХ (HHISO) 1СХ (HHISO) в соответствии с требованиями Инструкции по сбору, сортировке и вывозу твердых радиоактивных отходов, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill [5.5.48] или FIBC (сыпучие материалы), соответствии с требованиями Инструкции по формированию упаковок очень низкоактивных сыпучих радиоактивных отходов, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill [5.5.49] направляются в хранилище для короткоживущих очень низкоактивных отходов (B19-1) для радиологической характеризации или в здание 101/1,2 блок Г-1,2 для временного хранения.
- ОНАО из нержавеющей стали, дезактивация которых нецелесообразна, в соответствии с решением Spr-40(3.263) от 2018-02-13, упаковываются в контейнер

1CX и хранятся в блоке Г1 до распада нуклидов до уровня освобождения их от дальнейшего радиационного контроля или разработки методик экономически обоснованной дезактивации.

Обращение с РАО класса А на ИАЭС показано на Рис. 5.2-1 и Рис. 5.2-2.

Непрессуемые отходы класса А загружаются в контейнеры 1CX для отходов VLLW-SL и размещаются на буферное хранение в B19-1 или на специально обустроенных площадках временного хранения в зд. 101/1 и 101/2 – до захоронения в могильнике короткоживущих отходов очень низкой активности (B19-2).

Часть несгораемых прессуемых отходов класса А (теплоизоляционные материалы) перемещаются на МСЛ КИТО, где компактируются на установке прессования. Тюки спрессованных отходов в полиэтиленовой плёнке характеризуются в B19-1 и размещаются на буферное хранение на специально обустроенных площадках временного хранения – до захоронения в могильнике типа Landfill (B19-2).

После внедрения модификации MOD-18-00-1545 (согласно Bln-502(3.268) [5.5.42] и Bln-674(3.268) [5.5.43]), сыпучие отходы (бетон, песок, серпентинит, щебень, кирпич), насыпная плотность которых составляет ≤ 2 т/м^3, упакованные в пластиковые контейнеры FIBC, характеризуются на B19-1 и помещаются на буферное хранение – на период вплоть до их захоронения в могильнике Landfill.

Обращение с РАО классов В и С демонтажа показано на Рис. 5.2-1 и Рис. 5.2-2.

Обращение с ТРО классов В и С демонтажа производится в следующем порядке:

- Отходы в первичных упаковках поступают на участки начальной обработки, где производится их дезактивация.
- Отходы, успешно прошедшие дезактивацию, помещаются в упаковки (контейнеры 1CX (HHISO) или FIBC) и далее упорядочиваются как УНРО, или ТРО класса А.
- Отходы, дезактивация которых невозможна/нецелесообразна (включая вторичные отходы от начальной обработки), приводятся в соответствие требованиям Инструкции по обращению с твердыми радиоактивными отходами, образующимися в контролируемой зоне в результате производственной деятельности [5.5.44], затариваются в контейнеры G2 (сгораемые и несгораемые ТРО загружаются раздельно) и направляются на комплекс КПХТО (B3/4), где упорядочиваются в соответствии с текущими рабочими процедурами.

ТРО классов В и С от демонтажа и дезактивации, доставленные на КПХТО в контейнерах G2, выгружаются на сортировочную линию камеры сортировки Г2 КПТО (B3), сортируются и дополнительно обрабатываются (при необходимости), после чего формируются окончательные упаковки для захоронения (контейнер KTZ-3.6).

Порядок обращения с несгораемыми прессуемыми ТРО классов В и С от демонтажа (прежде всего – теплоизоляционные материалы) подразумевает их затаривание в 200-литровые бочки, которые с паспортом направляются на КПХТО (B3) – на установку характеризации 200-литровых бочек. После характеризации бочки с прессуемыми ТРО направляются на установку компактирования высокой мощности, где изготавливаются брикеты.

Далее формируется упаковка НСАО-КЖ: брикеты и другие элементы, утверждённые рабочими процедурами ИАЭС, загружаются в контейнер KTZ-3.6 (LILW-SL, НСАО-КЖ).

После завершения загрузки контейнеры KTZ-3.6 направляются на установку цементирования, где отходы иммобилизуются с формированием монолитной матрицы.

Зацементированный контейнер KTZ-3.6 с отходами, который представляет собой окончательную упаковку для захоронения в приповерхностном могильнике (проект B25-1), характеризуется с формированием паспорта и направляется в хранилище для короткоживущих отходов (ХКТО) в B4.

При производстве работ по ДиД образуются также вторичные отходы:

- Твердые отходы резки – шлак, металлические стружка, опилки, пыль, отработавшие режущие элементы;
- Твердые отходы дезактивации;
- Фильтровальные элементы вентиляционного оборудования и установок дезактивации;
- Использованные средства индивидуальной защиты;
- Временная транспортная полиэтиленовая упаковка и покрытие пола, ограждающие ленты «STOP», промасленная ветошь и другие расходные эксплуатационные материалы;
- Жидкие вторичные РАО.

Данные отходы упорядочиваются согласно рабочим процедурам ИАЭС:

- Прессуемые ТРО класса А доставляются на МСЛ КИТО (отходы теплоизоляции) и на зд. 150 (прочие отходы), где упорядочиваются аналогично прессуемым ТРО класса А от эксплуатации.
- ТРО класса B+C доставляются на КПТО (в транспортных контейнерах G2), где сортируются и перерабатываются аналогично порядку обращения, описанному выше в п. 5.2.3.
- Сыпучие ТРО класса B+C доставляются на КПТО (в бочках), где характеризуются и компактируются. Полученные пеллеты используются при формировании финальной упаковки

Обращение с РАО классов D и E (за исключением отходов графита от демонтажа реактора) на ИАЭС показано на Рис. 5.2-2. Обращение с отходами графита (классов D и E) от демонтажа каналов и графитовой кладки реакторов (класса D и E) на ИАЭС показано на Рис. 5.2-2.

Отходы демонтажа, за исключением отходов графита, в контейнерах К-5, К-100, К-150, К-190 направляются в камеру сортировки Г3 комплекса B3, где происходит их загрузка в контейнер ILW-LL.

Контейнеры ILW-LL, без выполнения иммобилизации в них отходов класса D и E, характеризуется с формированием паспорта и направляются в хранилище долгоживущих отходов (ХДТО) комплекса B3/4.

Отходы графита от демонтажа каналов реакторных установок ИАЭС планируется временно разместить в зд. 158/2 до принятия решения по их дальнейшему упорядочению.

5.2.4. Обращение с ЖРО на ИАЭС

В соответствии с п. 107 Требований к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения, BSR-3.1.2-2017 [5.5.50] сбор, сортировка и хранение ЖРО на ИАЭС производится в отдельных ёмкостях с учетом их химических и радиологических характеристик, их объема, а также создания необходимых условий для безопасного их хранения.

Образующиеся на ИАЭС ЖРО – в зависимости от их состава, активности и источника образования – разделяются, собираются и откачиваются в ёмкости приёма, хранения и выдачи на переработку, на здания 151 и 154. Методы переработки ЖРО также выбираются в зависимости от их состава, активности и источника образования.

Для уменьшения объема ЖРО проводится их обработка. В результате обработки ЖРО происходит их отверждение на установке цементирования.

Обращение с ЖРО показано на Рис. 5.2-1 и Рис. 5.2-2.

ЖРО, образовавшиеся на объектах ИАЭС (зд. 101/1, 101/2, 120/2, 150, 156, 159, 140/1, 140/2), транспортируются из ёмкостей сбора по технологическим трубопроводам в соор. 151/154 в специальные ёмкости для хранения и усреднения ЖРО.

ЖРО, образовавшиеся на новых объектах ядерной энергетики ИАЭС (СХОЯТ, ПХОЯТ, В19-1, В2. В3/4. В25), транспортируются на зд. 150, где по технологическим трубопроводам перекачиваются в специальные ёмкости для хранения ЖРО в соор. 151/154.

Сбор, хранение и выдача на переработку ЖРО производится в соответствии с Инструкцией по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи на переработку жидких радиоактивных отходов сооружения 151/154 [5.5.51], Инструкцией по эксплуатации выпарной установки №1, 2 зд. 150 [5.5.52], Инструкцией по эксплуатации установки цементирования [5.5.53]:

- Трапные воды (ТВ) и аварийные трапные воды (АТВ) принимаются с обоих блоков по общим трубопроводам. ТВ хранятся в двух ёмкостях TW11B02, 04 объёмом по 1500 м^3, АТВ хранятся в двух ёмкостях TW13B01, 02 объёмом по 5000 м^3. ТВ и АТВ по мере накопления периодически перерабатываются в соответствии с Инструкцией по эксплуатации выпарной установки №1, 2 зд. 150 [5.5.52].
- Дезактивационные воды от спецпрачечной зд. 156, здания 130/2 и сооружения 159, с высоким содержанием поверхностно-активных веществ, принимаются по отдельному трубопроводу, хранятся в ёмкости объемом 1500 м^3 и периодически перерабатываются отдельно от остальных трапных вод с возвратом конденсата в ёмкости сбора ТВ и АТВ.
- Отработанная радиоактивная гранулированная и порошковая ионообменная смола из БО, УО МСВ, а также из УДК КПЖО по трубопроводам доставляется в ёмкость сбора ЖРО TW11B03 (1500 м^3), где хранится под слоем воды.

Кубовый остаток выпарных установок хранится в ёмкости TW18B02 объемом 1500 м^3.

Контроль баланса ЖРО на ИАЭС осуществляется согласно Инструкции по контролю баланса вод на ИАЭС [5.5.54].

Переработка ЖРО включает в себя следующие процессы:

- очистка трапных вод методом дистилляции, получение конденсата вторичного пара для повторного использования и кубового остатка;
- доупаривание кубового остатка выпарных установок на доупаривателе до максимально разрешённой концентрации солей;
- очистка конденсата вторичного пара методом ионного обмена до норм СДК;
- очистка газовых сбросов от оборудования ОУЖРО;
- включение отработанных ионообменных смол, перлита, кубового остатка и осадка кубового остатка в цементный компаунд на установке цементирования (УЦ), изготовление упаковок отверждённых ЖРО (расфасовка цементного компаунда в металлические бочки), изготовление упаковочного комплекта ЖРО (загрузка бочек в железобетонный контейнер для временного хранения до окончательного кондиционирования и захоронения) и транспортировка его на хранение в сооружение временного хранения цементированных отходов, соор.158/2.

Упаковки цементированных РАО, изготовленные на УЦ, измеряются на установке радиологической характеризации и после подтверждения соответствия критериям приемлемости и проектным пределам, установленным в Описании упаковки цементированных радиоактивных ионообменных смол, фильтроперлита и осадка кубового остатка [5.5.55] и Отчете о проверке нуклидного вектора цементируемых жидких радиоактивных отходов ИАЭС [5.5.56], загружаются в железобетонный контейнер хранения: по 8 бочек на отдельный контейнер.

Изготовленные таким образом упаковочные комплекты (бочки, помещённые в отдельные железобетонные контейнеры хранения), вывозятся спецавтомобилем, оборудованным транспортным контейнером, на хранение в сооружение 158/2.

Условия хранения упаковок в хранилище 158/2 поддерживаются в соответствии с Инструкцией по эксплуатации теплового пункта и оборудования временного хранилища цементированных отходов (сооружение 158/2) [5.5.57].

Хранение цементированных РАО выполняются персоналом ОУЖРО в соответствии с Инструкцией по эксплуатации теплового пункта и оборудования временного хранилища цементированных отходов (сооружение 158/2) [5.5.57].

Хранение накопленного радиоактивного битумного компаунда, полученного в 1987-2015 гг. от переработки жидких отходов, выполняется персоналом ОУЖРО в соответствии с Инструкцией по эксплуатации хранилища битумного компаунда (сооружение 158) [5.5.58].

Наблюдение за радиационной обстановкой и дозовыми нагрузками в местах хранения ЖРО осуществляется в соответствии с Инструкцией по радиационной безопасности ИАЭС [5.5.61].

Охарактеризованные упаковки цементированных ЖРО, хранящиеся в хранилище цементированных отходов (соор. 158/2) в контейнерах F-ANP (FRAMATOME) (по 8 бочек в каждом контейнере), будут перевезены для окончательной обработки на установку цементирования контейнеров, расположенную в технологическом здании приповерхностного могильника для короткоживущих отходов низкой и средней активности (проект B25).

Отдельным потоком упорядочиваются ионно-обменные смолы (ИОС) из установок конденсатоочистки КО1÷4 (КО1,2 на 1 блоке и КО3,4 на 2 блоке) которые являются отходами класса А:

- После дезактивации (в случае необходимости) и сушки влагосодержание и/о смол должно соответствовать химическим и физическим критериям приемлемости отходов для могильника типа Landfill (допустимые к захоронению отходы должны быть твердой консистенции и не должны содержать свободной воды).
- Ионообменные смолы и загружаются в контейнеры FIBC с полиэтиленовой вставкой и направляются на временное хранение (в пом. 020 блока Г1 зд. 101/1 или другие площадки хранения, определённые техническими решениями).

5.2.5. Обращение с опасными отходами или отходами, содержащими опасные химические вещества и материалы, загрязнёнными радионуклидами

Опасные ТРО – это твердые РАО, которые имеют одно или несколько свойств, указанных в Регламенте комиссии (ЕС) № 1357/2014 [5.5.63], или содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью), либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Оценка номенклатуры, количества, мест временного хранения и радиологических свойств опасных отходов, загрязнённых радионуклидами, на ИАЭС представлена в Списке опасных отходов [5.5.64].

Опасные химические вещества и смеси (препараты) – химические вещества и смеси (препараты) которые соответствуют критериям классификации как опасные в соответствии с Регламентом (ЕО) № 1272/2008 (CLP регламент) [5.5.65].

Образовавшиеся в контролируемой зоне ИАЭС опасные отходы, являющиеся (согласно результатам предварительных радиологических измерений) отходами УНРО, собираются в местах их образования, доставляются в накопительные пункты и направляются на зд. 159Б в соответствии с Инструкцией по сбору, сортировке и вывозу оборудования, отходов и материалов для измерения радиоактивности в пределах далее неконтролируемых уровней [5.5.66], где подвергаются радиологической характеризации, по результатам которой освобождаются от радиационного контроля.

Образовавшиеся в контролируемой зоне ИАЭС отходы химических веществ (более неиспользуемые порошкообразные химические вещества, препараты) собираются и упорядочиваются согласно Инструкции по сбору, сортировке и вывозу условно нерадиоактивных отходов, материалов и оборудования [5.5.66].

Опасные отходы и отходы химических веществ/препаратов, после освобождения от радиационного контроля, передаются в Отдел управления материальными ресурсами в порядке, определённом в Инструкции по обращению с нерадиоактивными отходами на ИАЭС [5.5.67].

Люминесцентные лампы, гальванические элементы и аккумуляторы упорядочиваются согласно Инструкции по обращению с отработанными люминесцентными лампами, батареями (гальваническими элементами) и аккумуляторами [5.5.68].

ТРО класса А, идентифицированные как опасные отходы, загружаются в отдельные временные упаковки хранения и временно хранятся до разработки процедуры их классификации и окончательной обработки – в местах, определённых отдельными техническими решениями.

ТРО класса В и С, идентифицированные как опасные отходы, допускаются к захоронению в приповерхностном могильнике для низко и среднеактивных короткоживущих РАО (В25) – в соответствии с текущими обоснованиями безопасности составляет: асбест – 6 тонн, свинец – 20 тонн, использованный активированный уголь – 24 тонны.

Общее количество асбестсодержащих отходов, хранящихся до ввода в эксплуатацию комплекса В3/4, на основании решений ИАЭС (Spr-219(3.263) от 2018-08-17, Spr-94(3.263E) от 2020-04-03 и прочие, подробный перечень которых приводится в Списке опасных отходов, загрязненных радионуклидами, Sr-1921(3.199) от 2019-09-03 [5.5.64]), оценивается более чем 40 т (только для 1-го энергоблока и без учёта временных хранилищ).

Обращение до окончательной обработки и временное хранение опасных отходов, имеющих радиационное загрязнение, осуществляется по отдельным решениям. После обоснования безопасности их хранения и захоронения и определения соответствующих критериев приемлемости, будет выполнена их радиологическая характеризация и упорядочение.

Неводные ЖРО на ИАЭС (машинные и технологические масла) собираются и утилизируются отдельно. В основном по результатам радиологической характеризации они признаются нерадиоактивными отходами и вывозятся на утилизацию. В обратном случае принимается решение об их индивидуальной очистке и переработке.

5.2.6. Обращение с отходами масла и промасленной ветоши, загрязненных радионуклидами

Масло и промасленная ветошь, загрязненные радионуклидами, в основном, образуются во время выполнения работ на оборудовании ООЯТ, СУРО, РС и СТП.

Радиационной мониторинг масла в контролируемой зоне объектов ИАЭС производится в соответствии с порядком, установленном Инструкцией по радиационному мониторингу сточных вод и нефтепродуктов [5.5.69].

Сбор, транспортировка и хранение отходов масла и промасленной ветоши, загрязнённых радионуклидами, производятся согласно Инструкции по обращению с отходами масла и промасленной ветоши, загрязненных радионуклидами [5.5.70].

С вводом в эксплуатацию комплекса КПТО (В3) масло и промасленная ветошь, загрязненные радионуклидами, собираются на пунктах сбора, упаковываются в надлежащую транспортную тару согласно Инструкции по обращению с отходами масла и промасленной ветоши, загрязненных радионуклидами [5.5.70], и в соответствии с требованиями Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов [5.5.36], транспортируются в КПТО (В3), где помещаются на временное хранение до переработки, выполняемой согласно Инструкции по эксплуатации системы сжигания отходов комплекса по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов [5.5.71].

Утилизация на КПТО масла, загрязнённого радионуклидами, производится согласно Инструкции по эксплуатации системы сжигания отходов комплекса по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов [5.5.71].

5.2.7. Обращение с отработанными закрытыми источниками ионизирующего излучения

Согласно вышеописанной классификации ТРО, действующей на ИАЭС, отработанные закрытые источники ионизирующего излучения относятся к отходам класса F.

С 1988 года ИАЭС принимались на хранение отработанные закрытые источники ионизирующего излучения. До 2000 года ОИИИ загружались в отсеки хранилищ соор. 155, 155/1, 157 и 157/1 вместе с другими эксплуатационными ТРО I-ой и II-ой группы.

С 20 октября 2000 года ОИИИ помещались в защитные контейнеры типа К-50 или К-100, в зависимости от мощности дозы и типа источника (α, β, γ), и затем направлялись в отсек 18/3 хранилища 157/1, где хранились отдельно от других радиоактивных источников в соответствии с Инструкцией по приему на временное хранение отработанных, закрытых источников ионизирующего излучения в хранилища сооружения 157/1 [5.5.35].

Так как раздельное хранение ОИИИ и ТРО было организовано только с 2001 года (когда ОИИИ стали принимать в отсек №18/3 сооружения 157/1 для хранения ОИИИ отдельно от других ТРО), то:

- часть ОИИИ находятся на нераздельном хранении (навалом) в различных отсеках сооружений 155, 155/1, 157, 157/1;
- остальные ОИИИ находились на раздельном хранении в соор. 157/1 в упакованном виде.

Обращение с отработанными источниками ионизирующего излучения показано на Рис. 5.2-2.

ОИИИ, хранившиеся в соор. 157/1 в отсеке №18/3, были упакованы в контейнеры ILW-LL и перевезены на хранение на ХДТО (В4-ДЖ).

ОИИИ, извлекаемые на КИТО (МИ1) вместе с ТРО класса А, транспортируются на МСЛ КИТО (В2-1), отделяются на сортировочной линии и помещаются в 200-литровые бочки. После заполнения четырёх 200-л бочек отходами данного типа, 4 бочки с ОИИИ устанавливаются в контейнер ILW-LL и транспортируются в КПХТО.

ОИИИ, не обнаруженные во время процесса извлечения ТРО классов B, C, D, E, будут транспортированы в КПТО (В3) вместе с другими ТРО, отделены в соответствующих камерах сортировки (Г2 и Г3) от других отходов и помещены в контейнеры для отходов ILW-LL.

ОИИИ в контейнерах ILW-LL будут размещены в КХТО (В4) в хранилище долгоживущих РАО (ХДТО), в котором предусмотрено хранение контейнеров с ОИИИ отдельно от остальных отходов.

С 1 января 2019 года ОИИИ, образующиеся на предприятиях или обнаруженные на территории Литовской Республики, транспортируются на ИАЭС, имеющей лицензию на право заниматься деятельностью по обращению с РАО:

- Порядок получения, учета и хранения на ИАЭС действующих источников ионизирующих излучений установлен Инструкцией по получению, учету,

хранению и транспортировке источников ионизирующего излучения на ИАЭС [5.5.74].

- Приёмка, временное хранение (до принятия решений и мер по дальнейшей обработке) ОИИИ, образующихся на предприятиях или обнаруженных на территории Литовской Республики, на ИАЭС, выполняются в зд. 150.

Хранение ОИИИ в упаковках временного хранения намечено в ХДТО (модуле для долгоживущих отходов комплекса B4):

- Существующими производственными процедурами предусмотрено размещение ОИИИ, помещённых в собственных упаковках (защитных контейнерах), в 200-литровых бочках – в упаковку промежуточного хранения (контейнер ILW-LL).
- Крупногабаритные ОИИИ в собственной биологической защите могут помещаться непосредственно в упаковку промежуточного хранения (контейнер ILW-LL).

5.2.8. Обращение с РАО от снятия с эксплуатации хранилища РАО Майшагала

Хранилище РАО Майшагала было предназначено для приёма и хранения РАО учреждений и промышленных предприятий. За время эксплуатации (с 1964 г. по 1989 г.) в нём было накоплено около 114 м^3 РАО (ОИИИ и ТРО) (Табл. 5.2-2). В ходе снятия с эксплуатации дополнительно к подлежащим извлечению РАО, хранящимся в настоящее время в отсеках ОЯЭ Майшагала, добавятся отходы от демонтажа самого хранилища (около 315 м^3). В 2019 году после объединения RATA с ГП ИАЭС снятие с эксплуатации хранилища Майшагала передано в ведение ИАЭС.

Информация о классификации отходов РАО Майшагала представлена в таблице ниже.

Табл. 5.2-2. Предварительная оценка РАО СЭ ОЯЭ Майшагала (первичные отходы).

Прогнозируемый класс отходов	**Предполагаемое количество (м^3)**	**Материалы**	**Комментарии**
0, A	23	Мембрана HDPE, стандартный геотекстиль, песок (материалы насыпи); нержавеющая сталь (материал резервуара хранения ЖРО), грунт пятна радиоактивного загрязнения класса B.	Количество ТРО будет предельно минимизировано – освобождением отходов от радиационного контроля непосредственно на площадке Майшагала
0, A, D	65	Песок (структурный материал 5-6 секций)	Ожидается, что часть данных отходов будет возможно освободить. Среди части материала, оставшейся неосвобождённой, возможно содержание части ТРО класса D.

Прогнозируемый класс отходов	Предполагаемое количество ($м^3$)	Материалы	Комментарии
A	208	Бетон, железобетон (подземные конструкции хранилища), песок (насыпка дня подземного хранилища), грунт (вокруг хранилища и под ним), асфальт и битум (материалы верхней насыпи)	На площадке Майшагалы радиологические исследования по освобождению этих ТРО от радиационного контроля производится не будут, все данные отходы будут транспортироваться на ИАЭС.
A, D	19	Бетон (структурный материал 5-6 секций и материал верхнего покрытия секций)	На площадке Майшагалы радиологические исследования по освобождению этих ТРО от радиационного контроля производится не будут, все данные отходы будут транспортироваться на ИАЭС. Если в бетон попадут долгоживущие нуклиды, то часть ТРО может быть отходами класса D.
D	64	Накопленные отходы: ТРО с неотделёнными ОИИИ	Все данные отходы будут транспортироваться на ИАЭС.
F	50	Накопленные отходы: отделённые ОИИИ	Все данные отходы будут транспортироваться на ИАЭС.

Помимо первичных отходов, при снятии с эксплуатации Майшагалы образуется некоторое количество вторичных отходов: твёрдых и жидких (Табл. 5.2-3).

Табл. 5.2-3. Предварительная оценка РАО СЭ ОЯЭ Майшагала (вторичные отходы)

Прогнозируемый класс РАО	Тип/количество ($м^3$) отходов		
	Прессуемые	**Фильтры**	**Жидкости**
A	11,96	-	-
D	-	7,56	-
Малоактивные ЖРО	-	-	288,34

Извлечённые РАО и отходы от демонтажа хранилища РАО Майшагала (строительные конструкции, грунт), которые не удастся освободить (по месту непосредственно на площадке), будут предварительно обработаны и доставлены на ИАЭС согласно Проекту снятия с эксплуатации [5.5.83].

Доставленные на ИАЭС РАО от снятия с эксплуатации Майшагалы будут транспортироваться к местам временного хранения (на период до окончательной обработки) согласно Инструкции по транспортировке радиоактивных отходов

[5.5.36], размещаться и храниться в отсеках зд. 155/1, из которых полностью выгружены эксплуатационные отходы ИАЭС, до принятия решения по окончательной обработке и способу упорядочения.

Типы упаковок ТРО и ЖРО от СЭ ОЯЭ Майшагала определены в Проекте снятия с эксплуатации [5.5.83], где на основании ряда проектных допущений, предварительно оценены их количества. Предварительно оцененные количества упаковок варьируются (в зависимости от сценариев обращения) и будут уточняться уже в ходе выполнения проекта по СЭ ОЯЭ Майшагала, например: в зависимости от вида отходов, степени загрязнённости, габаритов конструкций, возможности освобождения от радиационного контроля и т. д. Типы упаковок для перевозки отходов на ИАЭС из хранилища РАО Майшагала представлены в Табл. 5.2-11.

Радионуклидный состав отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала, представлен в Табл. 5.2-4, информация по отдельным типам отходов представлена в Табл. 5.2-5 – Табл. 5.2-8.

Табл. 5.2-4. Радионуклидный состав и активность всех отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала

Радионуклид	**Период полураспада, лет**	**Активность, Бк**
H-3	12,3	4,80E+13
Cs-137	30	2,70E+13
Pu-239/Be	2,41E+04	6,00E+11
Pu-239	2,41E+04	3,20E+11
Sr-90	29,1	3,00E+11
C-14	5,73E+03	1,70E+11
Co-60	5,27	1,20E+11
Ra-226	1,60E+03	1,00E+11
Ni-63	96	3,30E+10
Eu-152	13,537	1,10E+10
Cl-36	3,01E+05	1,20E+09
Kr-85	10,7	3,60E+08
U-238	4,47E+09	4,10E+07
Tl-204	3,78	7,40E+06
Pm-147	2,6234	3,10E+06
Ba-133	10,5	5,30E+05
Bi-207	38	3,40E+05
Sb-125	2,77	2,60E+05
Fe-55	2,7	7,30E+04
Na-22	2,6	3,50E+04
U-234	2,46E+05	1,40E+03
Cs-134	2,06	89
Cd-109	1,27	10
Ru-106	1,01	0,018

Радионуклид	Период полураспада, лет	Активность, Бк
Ce-144	0,78	0,002
Всего:	-	**7,7E+13**

Табл. 5.2-5. Радионуклидный состав и активность ОИИИ, находящихся в хранилище РАО Майшагала

Тип радионуклидов	Радионуклид	Период полураспада, лет	Активность, Бк	Количество ОИИИ
Долгоживущие	Pu-239/Be	2,41E+04	6,00E+11	8
	Pu-239	2,41E+04	3,20E+11	2324
	Ni-63	96	6,20E+08	1
	Ra-226	1,60E+03	2,70E+07	6
	U-234	2,46E+05	1,40E+03	33
Короткоживущие	Cs-137	30	2,70E+13	366
	Sr-90	29,1	3,00E+11	1449
	Co-60	5,27	1,20E+11	2167
	Eu-152	13,5	1,10E+10	4
	Kr-85	10,7	2,50E+08	3
	Tl-204	3,78	6,90E+06	106
	Pm-147	2,62	3,10E+06	206
	Ba-133	10,5	5,30E+05	2
	Sb-125	2,77	1,40E+05	18
	Fe-55	2,7	4,90E+04	4
	Cs-134	2,06	8,90E+01	2
	Cd-109	1,27	6,70E-02	6
Всего долгоживущих радионуклидов			**9,10E+11**	**2372**
Всего короткоживущих радионуклидов			**2,80E+13**	**7500**
Всего:			**2,90E+13**	**9872**

Табл. 5.2-6. Радионуклидный состав и активность жидких отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала

Жидкость	Радионуклид	Активность, Бк	Объем, $м^3$	Удельная активность, Бк/л
Спиртовой раствор	Ra-226	1,40E+10	0,3	4,80E+07
Другие жидкости	Ra-226	1,10E+09	неизвестно	-
	C-14	6,30E+08	0,016	4,00E+07
	Cs-137	5,00E+08	0,17	2,90E+06
	Sr-90	6,20E+07	0,225	2,80E+05
	Co-60	6,60E+04	0,12	5,50E+02
Всего:	-	**1,70E+10**	**0,831**	-

Табл. 5.2-7. Радионуклидный состав и активность биологических отходов, находящихся в хранилище РАО Майшагала

Радионуклид	**Активность, Бк**	**Удельная активность, Бк/г**
C-14	1,20E+09	3633
Cs-137	5,90E+07	183
Sr-90	2,90E+04	0,09
Всего:	**1,20E+09**	-

В хранилище РАО Майшагала хранится делящиеся материалы: Pu-239 (вместе с Pu-239/Be) общей активностью 9,14E+11 Бк, что составляет около 400 г Pu-239. Большая часть делящихся материалов является частью ОИИИ (ОИИИ с Pu-239/Be – 261,1 г, ОИИИ с Pu-239 – 137,8 г), в общем объеме отходов содержится 0,13 г Pu-239.

Табл. 5.2-8. Ядерные материалы, находящихся в хранилище РАО Майшагала

№	**Радионуклид / вещество**	**Масса, кг**	**Активность, Бк**
1.	U-238 / оксид урана	3 [5]	3,73E+07
2.	U-234 [2] / образцовый калибровочный источник	~1 [3]	1,45E+03 [4]
3.	U-238 / ацетат уранила	0,17 [5]	2,11E+06
4.	U-238 / цементированные ЖРО	4 [6]	3,70E+06
5.	Два гамма-терапевтических источника Co-60 с биозащитой из обедненного урана	-	-
6.	Два гамма-терапевтических источника Co-60 с биозащитой из обедненного урана	-	-
7.	Pu-239/Be / четыре нейтронных источника типа ИБН-6 в спец. емкости	15,4 г	3,5E+10 [7]
8.	Pu-239/Be / четыре нейтронных источника типа ИБН-4 в спец. емкости	0,7 г	1,60E+09
9.	Pu-239 / нейтронный ОИИИ неизвестного типа	211,32 г	4,85E+11
10.	Pu-239 / нейтронный ОИИИ типа ИБН-9	32,94 г	7,56E+10
11.	Pu-239 / нейтронный ОИИИ типа ИБН-4	0,75 г	1,74E+09
12.	Pu-239 / 438 шт. датчиков дыма	3,2 г	7,00E+09
13.	Pu-239 / 1706 шт. пластинок нейтрализаторов электростатического заряда типа АИП-Н, содержащихся не более чем в 117 шт. нейтрализаторах (точное количество неизвестно)	133,8 г	3,10E+11
14.	Pu-239/ 175 эталонных ОИИИ	0,075 г	1,71E+08
15.	Pu-239 в смеси с другими радионуклидами / цементированные ЖРО	0,13 г	3,0E+08

[2] Вероятно в описании упаковки сделана ошибка, должен быть U-238.
[3] Указана масса упаковки, масса U-238 – 0,12 кг, активность – 1,45E+03 Бк.
[4] Активность источника ниже уровня нерегулируемой деятельности.
[5] Масса оценена исходя из активности U-238.
[6] Указана масса упаковки, масса U-238 – 0,3 кг, активность – 3,7E+06 Бк.
[7] Общая активность всех 4 ОИИИ.

Товары двойного назначения в хранилище Майшагала отсутствуют.

Обращение с РАО от снятия с эксплуатации Майшагалы показано на Рис. 5.2-2.

Безопасность хранения отходов хранилища Майшагала в зд. 155/1 определяется следующими факторами:

- радиационным воздействием на персонал;
- радиационным воздействием на окружающую среду и население;
- возможностью размещения отходов в зд. 155/1 планируемого объема отходов.

Радиационное воздействие РАО на персонал определяется излучением, которое полностью определяется активностью гамма-излучающих нуклидов, так как:

- бета и альфа излучение полностью поглощается стенками контейнеров (см. Табл. 5.2-11) и здания хранилища;
- распространение радионуклидов из отходов в окружающую среду и попадание в работников ингаляционным и пероральным путем исключено при обеспечении целостности контейнеров, так как обращение с отходами и их помещение в контейнеры будет выполняться в хранилище Майшагала. Извлечение отходов из контейнеров с момента доставки отходов на ИАЭС и до начала их упорядочения не предусматривается. Решение о порядке упорядочения отходов для их захоронения будет принято позже.

Радиационное воздействие на окружающую среду и население возможно только при попадании радионуклидов из упаковок с отходами в окружающую среду:

- выщелачивание радионуклидов из упаковок водой осадков из окружающей среды – указанный путь распространения при нормальной эксплуатации невозможен, так как контейнеры будут находиться в отсеке зд. 155/1, который содержит перекрытия с гидроизоляцией, исключающие попадание осадков внутрь отсека;
- выветривание радионуклидов и распространение в аэрозольной форме в воздухе окружающей среды – указанный путь распространения при нормальной эксплуатации невозможен, так как отходы будут находиться в зд. 155/1 в закрытых контейнерах, таким образом потенциальному распространению аэрозолей препятствует два барьера: стенки контейнеров и стены и перекрытия зд. 155/1.

Масса и объем отходов хранилища Майшагала намного меньше вместимости зд. 155 и 155/1: суммарный объем отсеков зд. 155 и 155/1 составляет по 2 400 м^3, в то время как планируемый объема отходов из хранилища Майшагала – 304 м^3.

Таким образом безопасность хранения отходов хранилища Майшагала в зд. 155/1 определяется радиационным воздействием гамма-излучающих нуклидов на персонал. Указанное воздействие не превышает такового во время эксплуатации зд. 155, 155/1.

В Табл. 5.2-9 представлена активность отходов, в зд. 155, 155/1 в момент загрузки отходов [5.5.72].

Табл. 5.2-9. Радионуклидный состав и активность отходов, находящихся в зд. 155, 155/1 в момент загрузки

Радионуклид	**Активность в отсеке, Бк**				**Суммарная активность, Бк**
	Зд. 155	**Зд. 155/1**			
	Отсек 1	**Отсек 1**	**Отсек 2**	**Отсек 3**	
Co-60	1,90E+12	7,20E+11	8,20E+11	1,60E+09	3,44E+12
Cs-137	2,60E+13	8,70E+12	8,90E+12	1,70E+10	4,36E+13
C-14	6,20E+10	1,50E+10	1,40E+10	1,40E+07	9,10E+10
Cm-244	9,60E+07	3,40E+07	3,50E+07	7,30E+04	1,65E+08
Sr-90	1,50E+11	5,20E+10	5,30E+10	1,00E+08	2,55E+11
Ni-59	1,30E+10	3,20E+09	2,90E+09	3,00E+06	1,91E+10
Ni-63	2,90E+12	7,20E+11	6,60E+11	6,90E+08	4,28E+12
Nb-94	2,50E+10	6,10E+09	5,60E+09	5,60E+06	3,67E+10
I-129	1,30E+08	4,00E+07	3,90E+07	6,70E+04	2,09E+08
Am-241	8,60E+08	2,70E+08	2,60E+08	4,60E+05	1,39E+09
Pu-238	5,50E+08	1,80E+08	1,80E+08	3,20E+05	9,10E+08
Pu-239	1,60E+08	5,00E+07	4,90E+07	8,50E+04	2,59E+08
Pu-240	3,60E+08	1,10E+08	1,10E+08	1,90E+05	5,80E+08
Pu-241	2,91E+10	1,00E+10	1,10E+10	2,40E+07	5,01E+10

Загрузка отходов хранилища Майшагала в зд. 155, 155/1 будет выполняться в отсеки, из которых выгружены отходы, при этом в других отсеках хранилищ зд. 155, 155/1 отходы будут присутствовать. По состоянию на 1 января 2020 года полностью выгружен 3 отсек зд. 155/1 и частично выгружен 2 отсек зд. 155/1, в котором осталось 235 т отходов из изначально загруженных 309,75 т.

В Табл. 5.2-10 представлено сравнение активностей нуклидов (по состоянию на 2020-01-01) в отходах хранилища Майшагала и в зд. 155, 155/1 в момент загрузки (показаны только радионуклиды, активности которых определены для всех рассматриваемых отходов), при этом рассматривается суммарная активность нуклидов в зд. 155 и 155/1, так как здания построены практически вплотную и радиационное воздействие на персонал снаружи зданий обуславливается излучением от отходов, хранящихся в отсеках обоих зданий. Активность отходов в зд. 155, 155/1 по состоянию на 2020-01-01 рассчитана с использованием нуклидного вектора отходов [5.5.73], информации системы учета отходов SSRW об остаточной активности ключевого нуклида, и масс выгруженных отходов из отсеков хранилищ зд. 155, 155/1 при горячих испытаниях и эксплуатации комплекса В2.

Табл. 5.2-10. Активность радионуклидов в отходах, в зд. 155, 155/1 (в момент загрузки) и в хранилище Майшагала

Место хранения отходов	**Активность, Бк**					
	Co-60	**Cs-137**	**C-14**	**Sr-90**	**Ni-63**	**Pu-239**
Начальная загрузка хранилищ зд. 155, 155/1						
Зд. 155, отсек 1	1,90E+12	2,60E+13	6,20E+10	1,50E+11	2,90E+12	1,60E+08

Место хранения отходов	**Активность, Бк**					
	Co-60	**Cs-137**	**C-14**	**Sr-90**	**Ni-63**	**Pu-239**
Зд. 155/1, отсек 1	7,20E+11	8,70E+12	1,50E+10	5,20E+10	7,20E+11	5,00E+07
Зд. 155/1, отсек 2	8,20E+11	8,90E+12	1,40E+10	5,30E+10	6,60E+11	4,90E+07
Зд. 155/1, отсек 3	1,60E+09	1,70E+10	1,40E+07	1,00E+08	6,90E+08	8,50E+04
Всего изначально загружено в зд. 155, 155/1	3,44E+12	4,36E+13	9,10E+10	2,55E+11	4,28E+12	2,59E+08
Активность с учетом распада радионуклидов и выгрузки отходов из зд. 155, 155/1, по состоянию на 2020-01-01						
Зд. 155, отсек 1	1,71E+11	2,23E+10	7,87E+09	1,25E+08	2,91E+10	8,22E+05
Зд. 155/1, отсек 1	6,45E+10	8,39E+09	2,97E+09	4,71E+07	1,10E+10	3,10E+05
Зд. 155/1, отсек 2	5,58E+10	7,26E+09	2,57E+09	4,08E+07	9,49E+09	2,68E+05
Зд. 155/1, отсек 3	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Всего в зд. 155, 155/1 по состоянию на 2020-01-01	2,92E+11	3,79E+10	1,34E+10	2,13E+08	4,96E+10	1,40E+06
Хранилище Майшагала	1,20E+11	2,70E+13	1,70E+11	3,00E+11	3,30E+10	9,20E+11
Суммарная активность отходов в зд. 155, 155/1 и отходов хранилища Майшагала, по состоянию на 2020-01-01	4,12E+11	2,70E+13	1,83E+11	3,00E+11	8,26E+10	9,20E+11
Соотношение активности в зд. 155, 155/1 и отходов хранилища Майшагала к загруженной активности отходов в зд. 155, 155/1	0,12	0,62	2,02	1,18	0,02	3 551

Результаты сравнения, представленные в Табл. 5.2-10, показывают, что активность гамма-излучающих радионуклидов (Co-60 и Cs-137), вносящих основной вклад в МЭД гамма-излучения, которые будут транспортироваться из хранилища Майшагала, ниже активности указанных нуклидов в отходах в зд. 155, 155/1 при их эксплуатации.

Активности бета-излучающих радионуклидов C-14 и Sr-90 в отходах хранилища Майшагала выше, что может оказать влияние только в случае попадания указанных радионуклидов в окружающую среду, что невозможно при нормальной эксплуатации хранилищ зд. 155, 155/1.

Активность альфа-излучающего радионуклида Pu-239 в отходах хранилища Майшагала значительно выше, чем в отходах хранилищ зд. 155, 155/1, однако воздействие от Pu-239 на персонал, население и окружающую среду невозможно при нормальной эксплуатации, когда исключено распространение радионуклидов из контейнеров с отходами за пределы хранилищ.

Таким образом, **отходы хранилища Майшагала могут безопасно храниться в отсеках зд. 155/1** при выполнении следующих условий:

- отходы хранятся в контейнерах;

- при хранении не выполняются операции по вскрытию контейнеров с отходами;
- отсутствуют условия для попадания радионуклидов из контейнеров в окружающую среду;
- рабочие места персонала находятся снаружи зд. 155/1.

Табл. 5.2-11. Типы упаковок для перевозки отходов на ИАЭС из хранилища РАО Майшагала

Вид отходов	Тара/Контейнер	Тип упаковки	Объем отходов, классификация	Материал
Вариант I				
Загрязненный материал над подвалом хранилища	LiftPac НН ISO	IP-1 -	18 м^3, MSA-I (тара для LiftPac)	-
Загрязненный грунт	LiftPac НН ISO	IP-1 -	95 м^3, MSA-I (тара для LiftPac)	-
Отходы из подвала хранилища с неотделенными PUŠ	LiftPac Бочка НН ISO Контейнер тип А	IP-I IP-2 - А	84 м^3, MSA-I 63 м^3, MSA-II (тара для LiftPac и бочек) 12 м^3, MSA-II	Песок, бетон - - Отходы, не помещающиеся в бочки
PUŠ	Бочка Контейнер тип А Контейнер тип А Контейнер тип В	- А А В	40 м^3 (тара для бочек) 10 м^3 -	- - Отходы, не помещающиеся в бочки. Источники высокой активности, 10 и 15 литровые емкости с источниками и 3 нейтронных источника.
Железобетонные и бетонные конструкции подвала	LiftPac Бочка НН ISO	IP-1 IP-2 -	97 м^3, MSA-I 8500 kg, MSA-I (тара для LiftPac и бочек)	Бетон Арматура
Пол бывшего здания дезактивации	Бочка НН ISO	IP-2 -	0,2 м^3, MSA-I (тара для бочек)	
Резервуар жидких отходов	Бочка НН ISO	IP-2 -	0,2 м^3, DUP-II (тара для бочек)	
Грунт пятна «Б»	LiftPac НН ISO	IP-1 -	5 м^3, MSA-I (тара для LiftPac)	

Вид отходов	**Тара/Контейнер**	**Тип упаковки**	**Объем отходов, классификация**	**Материал**
Вариант II				
Загрязненный материал над подвалом хранилища	FIBC HH ISO	- -	18 м^3, MSA-I (тара для FIBC)	-
Загрязненный грунт	FIBC HH ISO	- -	95 м^3, MSA-I (тара для FIBC)	-
Отходы из подвала хранилища с неотделенными PUŠ	FIBC Бочка HH ISO ILW-LLS	- - - -	84 м^3, MSA-I 63 м^3, MSA-II (тара для FIBC и бочек) 12 м^3, MSA-II	Песок, бетон - - Отходы, не помещающиеся в бочки
PUŠ	Бочка ILW-LLS ILW-LLS K-100 (K-190) ILW-LLS	- - - - -	40 м^3 (тара для бочек) 10 м^3 - (тара для K-100 или K-190)	- - Отходы, не помещающиеся в бочки, источники высокой активности. 10 и 15 литровые емкости с источниками и 3 нейтронных источника.
Железобетонные и бетонные конструкции подвала	FIBC Бочка HH ISO	- - -	97 м^3, MSA-I 8500 kg, MSA-I (тара для LiftPac и бочек)	Бетон Арматура
Пол бывшего здания дезактивации	Бочка HH ISO	- -	0,2 м^3, MSA-I (тара для бочек)	
Резервуар жидких отходов	Бочка HH ISO	- -	0,2 м^3, DUP-II (тара для бочек)	
Грунт в пятне «Б»	FIBC HH ISO	- -	5 м^3, MSA-I (тара для LiftPac)	

Вид отходов	**Тара/Контейнер**	**Тип упаковки**	**Объем отходов, классификация**	**Материал**
Вариант III				
Загрязненный материал над подвалом хранилища	FIBC	-	18 м^3, MSA-I	-
Загрязненный грунт	FIBC	-	95 м^3, MSA-I	-
Отходы из подвала хранилища с неотделенными PUŠ	FIBC Бочка Бочка Контейнер тип A	- - IP-2 A	84 м^3, MSA-I 62 м^3, MSA-II 1 м^3, MSA-II 12 м^3, MSA-II	Песок, бетон - Жидкие РАО Отходы, не помещающиеся в бочки
PUŠ	Бочка Контейнер тип A Контейнер тип A K-100 (K-190) ILW-LLS	- A A - -	40 м^3 10 м^3 - - (тара для K-100 или K-190)	- Отходы, не помещающиеся в бочки Источники высокой активности. 10 и 15 литровые емкости с источниками и 3 нейтронных источника.
Железобетонные и бетонные конструкции подвала	FIBC Бочка	- -	97 м^3, MSA-I 8500 kg, MSA-I	Бетон Арматура
Пол бывшего здания дезактивации	Бочка	-	0,2 м^3, MSA-I	
Резервуар жидких отходов	Бочка	-	0,2 м^3, DUP-II	
Грунт в пятне «Б»	FIBC	-	5 м^3, MSA-I	
Вариант IV				
Загрязненный *материал над подвалом хранилища	LiftPac	IP-1	18 м^3, MSA-I	-
Загрязненный грунт	LiftPac	IP-1	95 м^3, MSA-I	-

Вид отходов	**Тара/Контейнер**	**Тип упаковки**	**Объем отходов, классификация**	**Материал**
Отходы из подвала хранилища с неотделенными PUŠ	LiftPac Бочка Контейнер тип A	IP-1 IP-2 A	84 м^3, MSA-I 63 м^3, MSA-II 12 м^3, MSA-II	Песок, бетон - Отходы, не помещающиеся в бочки
PUŠ	Бочка ILW-LLS ILW-LLS K-100 (K-190) ILW-LLS	IP-2 - - - -	40 м^3 (тара для бочек) 10 м^3 - - (тара для K-100 или K-190)	- - Отходы, не помещающиеся в бочки, источники высокой активности. 10 и 15 литровые емкости с источниками и 3 нейтронных источника.
Железобетонные и бетонные конструкции подвала	LiftPac Бочка	IP-1 IP-2	97 м^3, MSA-I 8500 kg, MSA-I	Бетон Арматура
Пол бывшего здания дезактивации	Бочка	IP-2	0,2 м^3, MSA-I	
Резервуар жидких отходов	Бочка	IP-2	0,2 м^3, DUP-II	
Грунт в пятне «Б»	LiftPac	IP-1	5 м^3, MSA-I	

5.2.9. Обращение с РАО от внешних производителей

Основные этапы обращения с РАО от внешних производителей описаны в Методике расчета трудозатрат на упорядочение радиоактивных отходов производителей радиоактивных отходов [5.5.76].

РАО от внешних производителей транспортируются на ИАЭС, где принимаются на временное хранение (до принятия решений по дальнейшему упорядочению) согласно Инструкции по приёму для временного хранения на ГП ИАЭС отработанных закрытых источников ионизирующего излучения [5.5.35].

РАО, обнаруженные без присмотра на территории Литовской республики, транспортируются на ИАЭС, где принимаются на временное хранение (до принятия решений по дальнейшему упорядочению) согласно Инструкции по приёму для временного хранения на ГП ИАЭС отработанных закрытых источников ионизирующего излучения [5.5.35].

5.2.10. Обращение с газообразными РАО

Для уменьшения выброса газообразных РАО системы вентиляции снабжены системами газоочистки.

Главными задачами систем вентиляции и газоочистки являются:

- снижение и поддержание уровня радиоактивного загрязнения рабочих помещений в безопасных допустимых пределах;
- поддержание минимальной концентрации пыли в рабочих помещениях и уменьшение поверхностного загрязнения;
- создание нормальных климатических условий путем нагревания или охлаждения, а также увлажнение или осушение подаваемого воздуха;
- поддержание направления движения потока воздуха от объема с меньшим загрязнением к объему с большим загрязнением, что позволяет защитить помещения от неконтролируемого распространения загрязнения;
- очистка отходящих газообразных потоков перед выбросом в атмосферу.

Вентиляционная система оборудования и помещений на ИАЭС состоит из двух подсистем: приточной и вытяжной вентиляции.

Система приточной вентиляции включает вентиляторы, пылеулавливатели и оборудование для кондиционирования воздуха.

Главные функции вытяжной вентиляционной системы являются:

- очистка выходящего воздуха фильтрами;
- зонная организация движения воздуха от менее к более загрязненным зонам и предотвращение поступления обратных потоков загрязненного воздуха;
- обеспечение герметичности системы.

Для повышения надежности системы вытяжной вентиляции выполнены с частичным или полным дублированием газоочистного оборудования.

Точки выброса очищенного воздуха располагаются достаточно высоко, чтобы обеспечить хорошее рассеяние выбросов.

Наиболее важными компонентами систем газоочистки являются аэрозольные фильтры.

Контроль эффективности очистки газоочистных установок от радиоактивных веществ на ИАЭС осуществляется в соответствии с Инструкцией по контролю эффективности очистки выбросов от радиоактивных веществ газоочистными сооружениями [5.5.77].

Примером реализации данных принципов является вентиляционная система комплекса КПТО, реализованная в соответствии с международным стандартом ISO 17873:2004 [5.5.75] (т.е., в соответствии с принципами зональности, гарантированного невыхода радионуклидов в атмосферу окружающей среды, эффективной фильтрации (принудительного сдерживания распространения радиоактивных материалов), 100 % резервирования важных подсистем, дымоудаления при пожаре и т.д.).

Использованные фильтры и сорбенты газоочистных установок относятся к твёрдым РАО.

5.2.11. Управление отходами и отчётность

В рамках проекта B17 была разработана компьютеризированная система управления снятием с эксплуатации и базы данных на ИАЭС (DMSD).

Система управления снятием с эксплуатации и база данных ИАЭС предназначена для управления процессом снятия с эксплуатации, включая управление отходами, планирование людских ресурсов, управление проектами, планирование материальных затрат, документирование, а также имеющая возможности интерфейса для управления процессами вывода из эксплуатации ИАЭС, в том числе планирования демонтажа и дезактивации оборудования и сооружений.

Система управления снятием с эксплуатации (DMSD) состоит из:

- модуля регистрации (REG), эксплуатируется с 2009 года;
- модуля планирования демонтажа и дезактивации (DDM), эксплуатируется с 2011 года;
- модуля управления отходами (WM), эксплуатируется с 2011 года;
- модуля планирования и расчетов (PC);
- модуля ссылочных данных (REF), эксплуатируется с 2009 года;
- модуля управления документами и договорами @vilys (CDMM), эксплуатируется с 2009 года;
- модуля управления отчетами (RM).

Система управления снятием с эксплуатации (DMSD) позволяет:

- управлять процессами инвентаризации, регистрации и характеризации объектов и систем для накопления и создания необходимой базы данных;
- управлять процессом планирования проектов снятия с эксплуатации, а также создание и обновление структуры проектов предприятия в пределах необходимых уровней организации;
- управлять процессами планирования и моделирования затрат по соответствующим видам деятельности, а также выполнять оценку доступности свободных ресурсов и выбора необходимой стратегии;

- управлять процессами планирования дезактивации и демонтажа, что позволит контролировать все работы демонтажа оборудования и объектов ИАЭС;
- управлять процессом обращения с отходами, который позволит контролировать кондиционирование отходов разного типа, необходимые и безопасные способы обработки, хранения, транспортировки, а также регистрацию данных по обработке отходов на всех этапах переработки и хранения;
- управлять процессом коммуникации, который позволит организовать необходимое для деятельности предприятия управление документацией;
- управлять процессом отчетности предприятия на разных стадиях снятия с эксплуатации, формировать различные формы отчетов в соответствии с требованиями внутреннего пользования, а также государственных и внешних институций.

В настоящее время (2019-2020 гг.) на ИАЭС собственными силами выполняется обновление системы DMSD:

- расширение функциональных возможностей отдельных модулей DMSD;
- обеспечение взаимосвязи баз данных объектов ядерной энергетики по упорядочению РАО (159Б, В19-1, В2, В3/4, В-25) с базой данных DMSD;
- увеличение быстродействия системы.

Модуль управления отходами, входящий в состав системы DMSD включает в себя следующие процессы:

- **регистрация упаковок отходов** – предназначен для создания, обновления или редактирования данных по упаковке с отходами, создание сопроводительных документов на упаковку с отходами (маршрутный лист, паспорт на упаковку с отходами, штрих-код и т. д.).
- **управление отходами** – предназначен для отслеживания потоков масс отходов путем создания, обновления, расформирования или удаления упаковок с отходами.
- **обработка отходов** – предназначен для определения планового и фактического пути утилизации отходов с помощью выбора, надлежащей обработки и создания карты передачи.
- **управление логистикой** – предназначен для загрузки, разгрузки и перемещения транспортных контейнеров с отходами в заданный пункт назначения, обеспечения необходимого подтверждения и создания листа данных по транспортировке.
- **управление позициями буферного хранилища** – предназначен для управления расположением упаковок отходов и их местом в конкретных буферных хранилищах, станциях обработки или станциях обработки с буферными хранилищами, а также обеспечения требуемой отслеживаемости и создания назначений по хранению.
- **управление транспортировкой** – предназначен для создания данных по транспортировке упаковок и транспортных контейнеров.
- **управление контейнерами** – предназначен для загрузки и выгрузки транспортных контейнеров (для транспортировки или хранения), обеспечения необходимого подтверждения и создания листа данных по загруженным

упаковкам отходов, а также для управления пустыми транспортными контейнерами.

- **управление профилактикой контейнеров** – предназначен для отслеживания данных по профилактике контейнеров.
- **управление регистрацией доставок** – предназначен для формирования группы упаковок и пакета документов (окончательная декларация продукта) при доставке отходов внешним организациям. Рассматривается как особый вид транспортировки отходов.

Главной задачей модуля управления отходами (DMSD), является учет и отслеживание отходов от момента их возникновения до захоронения или освобождения для свободного использования. В период снятия с эксплуатации движение масс материалов и демонтируемого оборудования постоянно учитывается и документируется.

Дополнительно к Системе управления снятием с эксплуатации (DMSD), в рамках проектов по обращению с РАО внедрены отдельные специализированные базы данных:

- **База данных проекта B2**. Для отходов, извлекаемых из существующих хранилищ 155, 155/1, 157, 157/1.
- **База данных проекта B3/4**. Для отходов, извлекаемых из существующих хранилищ 155, 155/1, 157, 157/1, а также поступающих от демонтажа, управление их переработкой и хранением.
- **База данных проекта B19** (Буферное хранилище B19-1 и могильник Landfill B19-2). Для контейнеров и упаковок с отходами снятия с эксплуатации, предназначенных для захоронения в приповерхностном могильнике типа Landfill для управления обращением и хранением с момента поступления контейнеров и упаковок в буферное хранилище до момента их захоронения.
- **База данных проекта B10** (Комплекс для измерения материалов в пределах далее неконтролируемых уровней активности). Для управления контейнерами с условно-нерадиоактивными отходами, предназначенными для освобождения от радиационного контроля с момента поступления контейнеров в здание B10.
- **База данных проекта B25** (Приповерхностный могильник). Для управления контейнерами с короткоживущими ТРО низкого и среднего уровня активности, предназначенными для захоронения в приповерхностном могильнике NSR, с момента поступления контейнеров на захоронение.
- Информационная система «Идентификация и учет ИИИ, извлекаемых из временных хранилищ ТРО сооружений 155, 155/1, 157, 157/1» (ИС III_PLUS).
- Информационная система LRWC WAC «Цементирование жидких радиоактивных отходов».
- Информационная система RTL «Диспетчеризация процессов транспортировки радиоактивных отходов».
- Информационная система PRK «Комплексный учет основных операций обращения с РАО в КПХТО B34 ИАЭС.

На данный момент времени осуществлен проект взаимосвязи и передачи данных между DMSD и базами данных RAOS (комплекса B10), СУУиХО (комплекса B19-1 и

RADOS+ (зд. 159Б) Обмен данными осуществляется в соответствии с протоколом обмена данных.

Базы данных проектов B2/3/4, B19, B25 также будут взаимосвязаны с системой управления снятием с эксплуатации (DMSD).

В модуле управления отходами DMSD, не учитываются данные связанные с процессами по обращению с отходами эксплуатации I-й, II-й и III-й групп, предназначенными для временного хранения во временных хранилищах – сооружениях 157 и 157/1 (для учета данных отходов в ОУТРО используется отдельная компьютерная система учета – база данных SRRW).

Окончательное внедрение Модуля управления отходами (DMSD) планируется после сдачи в промышленную эксплуатацию всех комплексов по обращению и хранению радиоактивных отходов (B2, B3/4, B19-2, B25).

После внедрения модуля отчетов (DMSD) должны быть подготовлены формы отчетов в соответствии с требованиями внутреннего пользования, государственных и внешних институций.

Ежегодно ИАЭС до 1 марта следующего года предоставляет VATESI, Министерству окружающей среды и Центру радиационной безопасности годовой отчет о деятельности по обращению с РАО и её соответствии Требованиям к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения, BSR-3.1.2-2017 [5.5.50], а также условиям лицензий, выданных VATESI на деятельность по обращению с РАО.

5.2.12. Учёт отходов

Учет объемов, массы и радионуклидного состава отходов демонтажа обеспечивает персонал РППД, группа DMSD и ОРБ в базе данных DMSD.

Учет и отслеживание РАО и УНРО при выполнении работ по демонтажу оборудования выполняется в модуле управления отходами системы управления снятием с эксплуатации (DMSD).

Регистрация данных упаковок с УНРО и РАО осуществляется на основании данных паспорта в соответствии с:

- Инструкцией по сбору, сортировке и вывозу условно нерадиоактивных отходов, материалов и оборудования [5.5.66];
- Инструкцией по сбору, сортировке и вывозу твердых радиоактивных отходов демонтажа, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill [5.5.48].

Копии зарегистрированных паспортов хранятся в модуле управления документами @vilys (DMSD) и системно связаны с упаковками.

Данные вносятся в модуль управления отходами (DMSD) по каждой упаковке с отходами в соответствии с процессами модуля управления отходами (DMSD). Каждая упаковка с отходами получает в системе уникальный идентификационный код и необходимый набор данных. На каждую упаковку с отходами в модуле управления отходами формируются сопроводительные документы:

- маршрутная карточка упаковки с отходами;
- паспорт на упаковку РАО;
- лист транспортировки;

- этикетки со штрих-кодом.

Перед транспортировкой на каждую упаковку наклеиваются этикетки штрих-кода. Считывание штрих-кода на комплексе B10 или в буферном хранилище комплекса Landfill B19-1 осуществляется при входном контроле путем его сканирования в соответствии с требованиями Инструкции по сбору, сортировке и вывозу условно нерадиоактивных отходов, материалов и оборудования [5.5.66], и Инструкцией по сбору, сортировке и вывозу твердых радиоактивных отходов демонтажа, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill [5.5.48]. Применение штрих-кодирования упаковок с отходами исключает ошибочную идентификацию упаковок с отходами на комплексе B10 и в буферном хранилище комплекса Landfill B19/1.

Учет и отслеживание РАО и УНРО при выполнении работ по демонтажу оборудования выполняет персонал Группы учета радиоактивных отходов ОПЛ.

Учет ТРО, хранящихся во временных хранилищах – сооружениях 155, 155/1, 157, 157/1, осуществляется по каждому сооружению и по каждому отсеку в Системе регистрации и документирования радиоактивных отходов на ИАЭС (SRRW) и специальном журнале учета ТРО в хранилищах по следующим показателям:

- группам активности;
- объемам отходов, $м^3$;
- типам отходов (сгораемые, несгораемые).

Вывоз ТРО на переработку и временное хранение осуществляется после оформления паспорта согласно Инструкции по обращению с твердыми радиоактивными отходами, образующимися в контролируемой зоне в результате производственной деятельности [5.5.44].

Учет объемов, радионуклидного состава и суммарной активности образующихся жидких отходов и продуктов их переработки обеспечивает персонал ОУЖРО.

Ежесменно осуществляется учет приема, хранения и переработки ЖРО в Журнале баланса вод ОУЖРО.

На каждый заполненный контейнер хранения цементированных РАО составляется паспорт упаковочного комплекта согласно Инструкции по эксплуатации установки цементирования [5.5.53]. Паспорт на контейнер регистрируется в DMSD, сканированные копии паспортов упаковочных комплектов хранятся и регистрируются в системе @vilys.

Для определения состава ЖРО производится отбор проб (согласно Инструкции по организации отбора проб и химического контроля в радиохимической лаборатории [5.5.78]) и химический анализ отходов (согласно Методике по определению состава жидких отходов для установки цементирования [5.5.79], и Сборнику методик по анализу водных сред [5.5.80]). Данные химического анализа фиксируются в Журнале химконтроля РХЛ ОЛИ.

Один раз в полугодие составляется Отчет о выполнении условий действия лицензии № 1/2006 на эксплуатацию хранилища цементированных отходов.

Ежегодно, составляется отчет о работе ОУЖРО за прошедший год по приему, хранению и переработке ЖРО.

Каждый год в VATESI, Министерство охраны окружающей среды и Центр радиационной защиты Литовской Республики представляются отчеты о количестве РАО. Отчеты готовят совместно ОПЛ, ОУТРО, ОУЖРО и ОРБ.

Записи и электронные версии о поступлении отходов хранятся весь период эксплуатации станции в соответствии с требованиями по обеспечению качества.

5.2.13. Выводы

Обращение с отходами на ИАЭС охватывает этапы обращения с РАО эксплуатации и снятия с эксплуатации, от их образования до характеризации упаковок для захоронения: сбор и предварительную сортировку отходов классов A, B, C, D, E, F (включая отходы эксплуатации, находящиеся в хранилищах зд. 155, 155/1, 157, 157/1), начальную обработку отходов (включая предварительную сортировку и дезактивацию), обработку и кондиционирование отходов, радиологическую характеризацию упаковок, буферное и временное хранение. Реализуемые в момент подготовки отчета проекты могильника типа «Landfill» (проект B19-2), приповерхностного могильника (проект B25) позволят выполнить захоронение отходов классов A, B и C и завершить цикл обращения с указанными отходами.

Используемые методы обращения с РАО позволяют обеспечить безопасность на всех этапах, от образования до захоронения отходов.

В момент подготовки отчета отсутствуют решения по:

- порядку и методам обработки отходов зон R3 реакторов (классов A, B, C, D, E) – необходимые меры будут определены и безопасность их обоснована в рамках проекта 2103, а реализованы в проекте 2104;
- захоронению отходов классов D, E, F – сооружение глубинного могильника планируется после в 2058-2067 г. и не входит в объем снятия с эксплуатации ИАЭС, отходы указанных классов до помещения отходов в глубинный могильник планируется хранить в комплексе B4.

5.3. Снос зданий и сооружений

Целью снятия с эксплуатации (СЭ) является преобразование объекта ядерной энергетики (ОЯЭ) таким образом, чтобы он больше не являлся ОЯЭ, а его территория была бы пригодна для использования в других целях. Поэтому строения, которые больше не используются во время СЭ и не применимы для других целей, должны быть снесены, территория рекультивирована, а отходы надлежащим образом утилизированы.

Снос зданий и сооружений производится в соответствии с Процедурой управления строительством и сносом сооружений [5.5.87], и может осуществляться либо обычным способом, после дезактивации и демонстрации того, что они могут быть освобождены от дальнейшего радиационного контроля, либо как снос объектов, загрязненных радиоактивными материалами (в случае отсутствия практической возможности устранить загрязнение или если это экономически не рационально).

Все проекты по сносу зданий и сооружений ИАЭС, необходимые для достижения планируемого состояния площадки ОЯЭ, сформированы и включены в цифровую модель Мегапроекта [5.5.88].

Табл. 5.3-1. Перечень проектов сноса строений ИАЭС

Номер подпро-граммы	**Номер проекта**	**Проект**	**Начало проекта**	**Окончание проекта**	**Количество отходов сноса сооружений, м^3**
P.2.3	**Снос зданий**				
P.2.3	2301	Снос объектов 1-го блока	2017-01-03	2038-06-25	316 021
P.2.3	2302	Снос объектов 2-го блока	2021-01-01	2038-09-03	305 338
P.2.3	2303	Снос других сооружений в контролируемой зоне	2021-01-04	2038-12-28	84 055
P.2.3	2304	Снос сооружений в наблюдаемой зоне	2015-03-02	2038-12-07	105 601
P.2.3	2305	Снос сооружений вне наблюдаемой зоне	2009-12-09	2037-03-19	14 189
P.2.3	2306	Снос здания 129	2015-08-03	2023-03-17	9 326
P.2.4	**Рекультивация площадки**				
P.2.4	2401	Рекультивация площадки	2032-12-24	2038-12-28	-

Снос строения является одним из видов строительства, для которого необходим документ, разрешающий строительство. Положения, касающиеся разрешений на снос сооружений ОЯЭ (СОЯЭ), представлены в «Правилах выдачи разрешений на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос сооружений объекта ядерной энергетики», утвержденных постановлением Правительства Литовской Республики [5.5.89].

Согласно положениям Закона о ядерной энергии [5.5.90], строение должно рассматриваться как СОЯЭ, если оно соответствует хотя бы одному из двух критериев:

- в строении находятся материалы ядерного топливного цикла или строение подвергнуто воздействию радиоактивного загрязнения;
- одним из назначений строения или находящегося в нем оборудования является обеспечение ядерной, радиационной и (или) физической безопасности ОЯЭ.

Вся площадка ОЯЭ и находящиеся на ней строения консервативно считаются подверженными воздействию радиоактивного загрязнения до тех пор, пока не будет доказано обратное, поэтому все строения на площадке ИАЭС согласно положению Закона о ядерной энергии [5.5.90] считаются СОЯЭ. Площадкой ИАЭС считается территория в пределах периметра физической безопасности ИАЭС (ограждения, которое само относится к СОЯЭ).

Предполагается, что строения ИАЭС будут снесены только тогда, когда все оборудование в них будет демонтировано, конструкции строения, при необходимости, будут очищены от загрязнения радиоактивными материалами (дезактивированы), и будет продемонстрировано, что загрязнение строительных конструкций не превышает контролируемых уровней, т. е. такое строение по существу больше не является СОЯЭ и может быть снесено как любое другое строение. Учитывая то, что ГП ИАЭС на правах доверия владеет (по состоянию на конец 2019 года) более чем 500 строениями, абсолютное большинство которых в соответствии с их назначением и влиянием на безопасность не следует рассматривать как части ОЯЭ,

необходимо четко различать, какие строения являются СОЯЭ, а какие нет. В зависимости от этой категории к строению применяется совершенно иное правовое регулирование.

Строения не считаются СОЯЭ, если они не соответствуют ни одному из критериев, на основании которых они были причислены к СОЯЭ:

- в строении больше нет материалов ядерного топливного цикла, т. е. подтверждено, что загрязнение конструкций строения радиоактивными материалами ниже, чем контролируемые уровни. Подтверждение того, что загрязнение строения соответствует далее неконтролируемым уровням, выполняется в соответствии с Правилами ядерной безопасности BST-1.5.1-2020 «Определение соответствия зданий, инженерных сооружений и площади объектов ядерной энергетики далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов» [5.5.91];
- в строении не осталось важных для безопасности конструкций, систем или их компонентов. Тот факт, что в строении нет важных для безопасности конструкций, систем или их компонентов, должен быть подтвержден отчетными документами внедрения модификации в соответствии с Требованиями ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Описание порядка выполнения модификаций и категории модификаций объекта ядерной энергетики» [5.5.92], анализом безопасности снятия с эксплуатации / его изменениями или другим соответствующим документом (например, подготовленным в установленном порядке актом об изоляции оборудования). Эти документы согласовываются с VATESI тогда, когда их представление в VATESI предусмотрено правовыми актами, регулирующими подготовку таких документов.

После исключения строения из списка сооружений ОЯЭ его можно снести, как и любое другое строение. В этом случае разрешение на проведение работ по сносу выдается в соответствии с техническим регламентом строительства STR 1.05.01: 2017 «Документы, разрешающие строительство. Завершение строительства. Приостановка строительства. Устранение последствий самовольного строительства. Устранение последствий строительства согласно незаконно выданному документу, разрешающему строительство» [5.5.93], в котором подробно изложены положения Закона о строительстве Литовской Республики [5.5.94], регулирующие порядок выдачи документов, разрешающих строительство. За документом, разрешающим строительство (в данном случае снос), ГП ИАЭС обратится в администрацию Висагинского самоуправления, направив прошение с документами, требуемыми нормативными актами, регулирующими строительство.

Если по объективным причинам не удастся очистить конструкции строения до далее неконтролируемых уровней радиоактивного загрязнения, строение будет снесено как СОЯЭ, а разрешение на такие работы будет выдано в соответствии с правилами, утвержденными постановлением Правительства Литовской Республики [5.5.89]. Такие разрешения выдаются Государственной инспекцией территориального планирования и строительства при Министерстве окружающей среды. Для получения разрешения на снос строения ОЯЭ необходимо подготовить проект сноса строения, провести его экспертизу, согласовать проект сноса в установленном порядке (этот порядок установлен в документе, утвержденном постановлением Правительства Литовской Республики «Описание порядка согласования проекта сооружения объекта

ядерной энергетики» [5.5.95]). Проект по сносу СОЯЭ согласовывается в том же порядке, как и проект строительства нового ОЯЭ (т. е. в общем случае необходимо подготовить техническую спецификацию, документы по ОВОС, в процессе согласования участвуют 9 государственных институций).

Перед сносом строений на площадке ИАЭС в соответствии с Требованиями ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики [5.5.96] должно быть продемонстрировано, что работы по сносу не будут подвергать опасности другие сооружения ОЯЭ, а деятельность по демонтажу и обращению с РАО сможет выполняться безопасно. Влияние работ по сносу на безопасность может быть продемонстрировано выборочно одним из следующих способов:

- в отчете по анализу безопасности снятия с эксплуатации;
- при подготовке отчета по анализу безопасности сноса строения или группы строений;
- при подготовке технического решения для модификации 4-й категории и согласовании его в установленном порядке.

В контролируемой зоне проекты сноса строений 2301, 2302, 2303 (см. Табл. 5.3-1) будут осуществляться поэтапно:

- 1-й этап: демонтаж инженерных систем и остаточного оборудования строений;
- 2-й этап: выполнение работ по радиологическим исследованиям конструкций строений, в ходе которых устанавливаются загрязненные места. Затем выполнение работ по дезактивации (удалению загрязненных частей конструкций), в ходе которых продолжаются радиологические исследования. Завершают этап окончательные радиологические исследования в соответствии с BST-1.5.1-2020 [5.5.91]с целью освобождения строений от дальнейшего радиационного контроля;
- 3-й этап: снос зданий и сооружений.

1-й этап работ может быть начат после демонтажа основного технологического оборудования, которое находилось в строении, в части строения или в помещении (в зависимости от объема запланированных работ), и после подготовки и согласования с VATESI отчета о завершении этих работ. В состав проектов сноса строений 2301, 2302, 2303 входит демонтаж оборудования, которое не демонтировано по той или иной причине при реализации проектов демонтажа оборудования. Для демонтажа будет использовано то же оборудование, которое использовалось и для демонтажа основного технологического оборудования, демонтажные работы будут выполняться работниками ГП ИАЭС. Демонтаж оборудования, имущего радиоактивное загрязнение, будет осуществляться с соблюдением всех мер радиационной безопасности, а отходы, образующиеся в ходе работ, будут упорядочиваться как РАО. Та часть инженерных систем и остаточного оборудования строений, которую невозможно или нецелесообразно демонтировать на данном этапе работ, будет демонтирована в ходе реализации 3-го этапа.

2-й этап начнется после окончания демонтажа инженерных систем и остаточного оборудования строений. По результатам радиологических исследований определяются зоны с повышенным радиоактивным загрязнением (их границы, глубина проникновения) будут выбраны методы и инструменты для удаления загрязненных «пятен». Работы по их удалению будут возможны с использованием инструментов для резки бетона (фрезерные, сверлильные и т. д., при необходимости

с дистанционным управлением). Помещения будут дезактивироваться поочередно от менее загрязненных к более загрязненным и после дезактивации в помещениях будут проводиться повторные радиологические измерения, чтобы убедиться, что все загрязнения удалены. Отходы, образующиеся при дезактивации, должны упорядочиваться как РАО. По завершении очистки и замеров во всех помещениях будут выпущены отчеты о радиологических исследованиях. Завершают этап окончательные радиологические исследования в соответствии с BST-1.5.1-2020 [5.5.91], в ходе которых будут подготовлены документы, на основании которых будет прекращен радиационный контроль строения. Все эти работы будут выполнены персоналом ГП ИАЭС.

Строительные работы по удалению загрязненных частей конструкций строений, в зависимости от их объема и характера, будут выполняться в рамках простого ремонта СОЯЭ (без необходимости усиления или замены несущих конструкций) или капитального ремонта СОЯЭ (при необходимости усиления или замены несущих конструкций). Отнесение работ к простому или капитальному ремонту будет производиться в соответствии с требованиями технического регламента строительства STR 1.01.08:2002 «Виды строительства строения» [5.5.99].

В случае простого ремонта в соответствии с требованиями технического регламента строительства STR 1.04.04:2017 «Проектирование строения. Экспертиза проекта» [5.5.100] будет подготовлен проект простого ремонта СОЯЭ и в соответствии с требованиями технического регламента строительства STR 1.05.01:2017 [5.5.93] будет получен документ, разрешающий строительство (в данном случае простой ремонт СОЯЭ).

В случае капитального ремонта будет необходимо провести экспертизу проекта капитального ремонта СОЯЭ и согласовать проект в порядке, установленном в Описании порядка согласования проекта сооружения объекта ядерной энергетики [5.5.95]. Разрешение на работы капитального ремонта СОЯЭ будет выдано в соответствии с Правилами выдачи разрешений на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос сооружений объекта ядерной энергетики [5.5.89].

Решение о выборе вида ремонта для выполнения работ по удалению загрязненных частей конструкций строения будет приниматься в зависимости от результатов радиологических исследований конструкций строения.

3-й этап работ по сносу строений будет осуществляться в соответствии с действующим законодательством в зависимости от результатов выполнения 2-го этапа. В случае, если конструкции строения не удастся очистить до пределов далее неконтролируемых уровней загрязнения, то строение будет снесено как СОЯЭ. Необходимо будет провести экспертизу проекта сноса СОЯЭ и согласовать проект в порядке, установленном в документе, утвержденном постановлением Правительства Литовской Республики «Описание порядка согласования проекта сооружения объекта ядерной энергетики» [5.5.95], а разрешение на снос СОЯЭ будет выдано в соответствии с правилами, утвержденными Постановлением Правительства Литовской Республики [5.5.89]. В случае, если конструкции строения будут приведены в соответствие далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов, будет разработан проект сноса как для обычного строения, а разрешение на проведение работ по сносу выдано в соответствии с техническим регламентом строительства STR 1.05.01:2017 [5.5.93].

Здание главного корпуса блока № 1 (здание 101/1) и здание главного корпуса блока № 2 (здание 101/2) конструктивно состоят из отдельных блоков:

- здание 101/1 – из блоков А1, Б1, В1, Г1, Д0, Д1 и здания 119;
- здание 101/2 – из блоков А2, Б2, В2, Г2 и Д2.

Снос здания 101/1 и здания 101/2 может быть выполнен поочередно отдельными блоками без нарушения устойчивости рядом стоящих блоков. Вероятность того, что строительные конструкции будут приведены в соответствие далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов для разных блоков разная. С большей вероятностью этого можно достигнуть для блоков Г1,2, Д0, Д1,2 и здания 119 и с меньшей вероятностью – для блоков А1,2, Б1,2 и В1,2. Исходя из вышесказанного целесообразно снос блоков А1, Б1, В1 здания 101/1 выполнить после сноса блоков Г1, Д0, Д1 и здания 119, а блоков А2, Б2 и В2 здания 101/2 – после сноса блоков Г2 и Д2. Для этого в проектах сноса здания 101/1 и здания 101/2 будет предусмотрено поэтапное выполнение работ по сносу, а также мероприятия по обеспечению нераспространения радионуклидов в окружающую среду. Работы по сносу блоков зданий 101/1 и 101/2 будут начаты после завершения работ по дезактивации (удалению загрязненных частей конструкций) и проведения окончательной радиологической характеризации конструкций строений.

В наблюдаемой зоне (на площадке ИАЭС) последовательность осуществления проектов сноса строений 2304, 2306 (см. Табл. 5.3-1) будет аналогична последовательности, применяемой для проектов сноса зданий и сооружений в контролируемой зоне, но поскольку радиоактивного загрязнения здесь не ожидается, ход выполнения работ будет проще. В связи с тем, что все строения, находящиеся на площадке ИАЭС, считаются подверженными воздействию радионуклидов и, согласно положению Закона о ядерной энергии [5.5.90] считаются СОЯЭ, после демонтажа технологического оборудования, размещенного в строении, будет продемонстрировано, что загрязнение строительных конструкций не превышает критериев освобождения от дальнейшего контроля. Перед сносом каждого строения в наблюдаемой зоне будет проведена историческая оценка, включающая в себя анализ технологического процесса, выполненных ранее измерений и необычных событий, связанных с р/а загрязнением, а также проведение измерений гамма / бета загрязнения (эти работы будут выполнены ГП ИАЭС самостоятельно). В настоящее время выполнена историческая оценка, подтвердившая отсутствие превышения критериев освобождения от дальнейшего контроля конструкций зданий 03 («теплый» склад) и 04 («холодный» склад) и подготовка отчета [5.5.97]. Выполнен снос этих зданий. Окончательный вывод состоит в том, что здания 03 и 04 не подвержены воздействию р/а загрязнению. Предварительно ожидается, что запланированные исторические оценки подтвердят, что все строения в наблюдаемой зоне также не подвержены воздействию р/а загрязнению. Если будет определено, что строение было подвержено или имело потенциальную возможность быть подверженным воздействию р/а загрязнению, то будут проводиться радиологические исследования в порядке, установленном BST-1.5.1-2020 [5.5.91].

После подтверждения того, что строение не подвержено воздействию радионуклидов, для его сноса планируется использовать подрядчика, который специализируется на выполнении таких работ. ГП ИАЭС посредством публичных закупок заключит договоры с подрядчиками, которые подготовят проектную документацию,

необходимую для сноса строений, выполнят работы по сносу, упорядочат отходы, образующиеся при сносе, и обустроят строительные участки. В настоящее время заключен договор с подрядчиком на разработку проектов сноса и выполнение работ по сносу зданий 03 и 04, разработаны проекты сноса, получены документы, разрешающие снос зданий и выполнен снос. Строительный отходы, образовавшиеся от сноса зданий удалены за пределы площадки ИАЭС по существующему порядку.

Вне наблюдаемой зоны (за пределами площадки ИАЭС) проект сноса строений 2305 (см. Табл. 5.3-1) включает объекты / строения, которые были необходимы во время работы энергоблоков ИАЭС и в ходе снятия с эксплуатации, но со временем становятся ненужными если они не применимы для использования в других целях, то должны быть снесены, а отходы надлежащим образом утилизированы.

Примеры таких объектов:

- комплекс строений базы оборудования с рядом складов и вспомогательных строений;
- комплекс строений участка железнодорожных перевозок;
- гидротехнические сооружения;
- административные здания;
- разные вспомогательные строения.

Снос строений вне наблюдаемой зоны должен осуществляться в соответствии с законодательством, регулирующим строительство и обращение со строительными отходами. Он не связан с правовым регулированием, регламентирующим ядерную, радиационную и / или физическую безопасность ОЯЭ.

В настоящее время заключен договор о финансировании [5.5.98], в рамках которого ГП ИАЭС планирует выполнить работы по сносу тех строений, которые больше не используются для нужд СЭ или перестанут использоваться в ближайшем будущем. На этом этапе планируется снести около 50 строений (см. Табл. 5.3-2), большинство из которых находятся на площадке ИАЭС (в наблюдаемой зоне), несколько строений находятся в контролируемой зоне. ИАЭС наймет подрядчиков с опытом работ по сносу строений и обращению с образующимися отходами, а надзор за строительными работами будет выполнять аттестованные специалисты. Опасные отходы, образующиеся при сносе (например, содержащие асбест, загрязненные нефтепродуктами и т. д.), будут упорядочиваться в соответствии с нормами, по обращения с такими отходами. Во время сноса строений, все конструкции которых будут соответствовать условиям освобождения от дальнейшего контроля по правилам, установленным BST-1.5.1-2020 [5.5.91], будут снесены те части конструкции, которые находятся над уровнем поверхности земли и на глубину не менее 0,5 м от уровня поверхности земли, как того требуют правовые акты, регламентирующие строительство. При возможности освобождения от дальнейшего радиационного контроля подземных частей глубже 0,5 м от уровня поверхности земли подвалы зданий будут заполнены бетонным щебнем, который будет изготовлен из демонтированных строительных конструкций, при невозможности освобождения конструкции будут демонтированы и упорядочены как РАО. Территория строений будет упорядочена таким образом, чтобы работы по рекультивации территории ИАЭС, которые будут завершены в конце программы СЭ, могли быть сведены к минимуму. По мере сноса строений будет выполняться упорядочение территории и ее

освобождение от дальнейшего радиационного контроля – при этом работы будут выполняться при условии исключения возможности дальнейшего загрязнения радионуклидами уже освобожденной от контроля части площадки ИАЭС.

Табл. 5.3-2. Строения, которые планируется снести на 1 этапе

Проект	**Строение / объект**	**Номер по Генплану**
В контролируемой зоне		
2301	Здание баллонной системы аварийного охлаждения реактора (САОР) (1-й блок)	117/1
	Сооружения емкостей накопления малосолевых вод (1-й блок)	152/1А, Б
2302	Здание баллонной системы аварийного охлаждения реактора (САОР) с галереей (2-й блок)	117/2, 173/2
	Сооружения емкостей накопления малосолевых вод (2-й блок)	152/2А, Б
В наблюдаемой зоне		
2304	Здание «теплого» склада	03
	Здание «холодного» склада	04
	Здание башни ревизии трансформаторов	103
	Здание аппаратной маслохозяйства с резервуарами дренажа масла	109
	Сооружение маслохранилища	110
	Здание дизельной генераторной станции с сооружениями топливных баков	111, 112
	Здание станции технического водоснабжения с закрытой частью сбросного канала (1-й блок)	120/1, 123а/1
	Здание станции технического водоснабжения с закрытой частью сбросного канала (2-й блок) и резервуарами пенного пожаротушения	120/2, 123а/2, 139а1, а2
	Комплекс строений азотно-кислородной станции	137, 137а, б, в, г
	Здание компрессорной станции	138
	Здание складских и бытовых помещений	140/3
	Здание склада битума с площадкой	161, 161/1
	Здание объединенного склада	165
	Здание склада металла с площадкой	260
	Здание склада жидких газов	270
	Здание станции заправки огнетушителей с резервуаром	402, 402а
2306	Административное здание	129
Вне наблюдаемой зоны		
2305	Здание механических мастерских	02
	Комплекс строений «стройдвора»	4, 4а, 5, 6, 6а, 7, 13, КПП)
	Здание теплового пункта	22
	Административное здание с площадкой	31Г
	Здание механических мастерских	63

Проект	Строение / объект	Номер по Генплану
	Здание кислородной станции	75
	Здание бытовых помещений кислородной станции	75а
	Здание мастерских и складских помещений	77
	Здание склада-ангара	496А
	Здание склада-ангара	496Б
	Здание склада-ангара	496В
	Здание склада	575

Другие строения ИАЭС, включенные в состав Мегапроекта [5.5.88], также будут снесены на более поздней стадии СЭ. Здания энергоблоков будут снесены после того, когда будут демонтированы реакторы. Находящиеся на площадке ИАЭС объекты обращения с РАО будут снесены после того, когда будут утилизированы все накопленные РАО.

5.3.1. Выводы

Выполнение проектов по сносу зданий и сооружений и рекультивации территории позволит достичь планируемого целевого состояния объекта и площадки, установленного в Окончательном плане снятия с эксплуатации [5.5.1].

5.4. Обращение с необлученным ядерным топливом

Комплекс системы хранения и обращения с необлученным ЯТ включает:

- Хранилище свежего ядерного топлива (пом. 1, зд. 165), предназначенное для хранения необлученного ЯТ. Хранение ЯТ осуществляется в ТУК (Рис. 5.4-1). В каждом ТУК размещается по 10 ТВС. Хранилище оборудовано: краном электрическим трехопорным, г/п 5 тс; траверсой г/п 4 тс. Для транспортировки необлученного ЯТ из зд. 165 в помещение «чистого» въезда (пом. 174 зд. 101 бл.А2) используется автомашина с прицепом длиной 12 м, оборудованная приспособлениями, исключающими опрокидывание ТУК и спецсигнализацией.
- Помещение «чистого» въезда пом. 174 зд. 101 бл. А2, предназначено для приема с транспорта и, при необходимости, передачи в зал бассейнов выдержки необлученного ЯТ, а также для верификации необлучённого топлива инспекторами МАГАТЭ и Евратома. Помещение оборудовано: краном электрическим мостовым однобалочным г/п 5 тс; кантователем контейнеров с необлученным ЯТ; траверсой г/п 4 тс.
- Узел сборки и развески необлученного ЯТ, в зале бассейнов выдержки бл. А2, оборудованы краном электрическим мостовым однобалочным трехопорным г/п 1 тс, управляемыми с пола ЗБВ; передающими устройствами г/п 1 тс; захватами; страховочными приспособлениями; траверсами.

Транспортировка ТУК с необлученными ТВС от хранилища до блока и обратно в ХСЯТ производится в дневное время на специальном автомобильном транспорте с полуприцепом грузоподъемностью 20 т. Для перевозки необлучённого топлива используется только технически исправный, специально оборудованный автомобиль.

Погрузочно-разгрузочные работы с ТУК в ХСЯТ, в помещении № 174 бл. А2 проводятся персоналом ООЯТ под руководством начальника участка ООЯТ.

5.4.1. Условия и нормы хранения необлученного ядерного топлива

5.4.1.1. Нормы хранения необлученного ЯТ в ХСЯТ

Хранилище необлученного ядерного топлива ИАЭС относится к хранилищам 2-го класса, в котором исключена возможность затопления водой. Проектом хранилища приняты меры, ограничивающие возможность попадания воды внутрь здания: расположение хранилища выше нулевой отметки; отсутствие трубопроводов с водой, маслом, водородом и т. п. Хранилище оборудовано сигнализаторами обнаружения воды. Проверка сигнализации «Затопление зд. 165» выполняется один раз в год согласно графику.

ХСЯТ является охраняемым помещением. Охрану осуществляет Подразделение охраны объектов ядерной энергетики. Входная калитка оборудована пропускной системой.

Хранение необлученных ТВС производится в ТУК. ТУК хранятся опломбированными в горизонтальном положении, согласно схеме размещения, утвержденной Директором департамента по снятии с эксплуатации. Проектная емкость хранилища – не более 200 ТУК с необлученными ТВС. Количество пустых ТУК не нормируется.

Допустимое количество ТУК по высоте в штабеле – не более четырёх.

В помещении ХСЯТ в соответствии с Решением ПТОтр-1232-3 от 2007-05-05 дополнительно размещены 4 транспортных упаковочных комплекта (Рис. 5.4-2) с топливными таблетками 2% и 4% обогащения по урану-235. ТУК размещены в специальном устройстве для хранения (Рис. 5.4-3).

5.4.1.2. Хранение в помещении «чистого» въезда (пом. 174)

Хранение необлученного ЯТ осуществляется в соответствии со схемой размещения, утвержденной Директором департамента по снятии с эксплуатации. Одновременно разрешается хранение до шести ТУК с ТВС.

5.4.1.3. Хранение в помещении ЗБВ (пом. 632)

По технологическим причинам необлученные ТВС могут накапливаться в зале бассейнов выдержки (пом. 632 бл. А2). Необлученные ТВС в заводской упаковке (полиэтиленовых чехлах) вывешиваются на стендах-накопителях, образуя решетку с шагом не менее 250х225 мм, при этом фиксация шага по высоте не требуется. Общее количество необлученных ТВС на стенке «Т» в пом. 632 бл. А2 ограничено 70 штуками.

5.4.2. Учёт ядерных материалов

ХСЯТ в части хранения необлученного ядерного топлива относится к ЗБМ «WLT-A», а в части хранения топливных таблеток – к ЗБМ «WLT-Q» (объединяющая малые количества делящегося ядерного материала).

Учёт ДЯМ В ЗБМ «WLT-A» и «WLT-Q» осуществляет персонал ГЯБиУДМ ПЯБ (далее – ГЯБиУДМ).

Порядок учёта ДЯМ в ЗБМ «WLT-A» определяется Инструкцией по учёту и хранению ядерного топлива на ИАЭС [5.5.81].

Единицей учёта в ЗБМ «WLT-A» является одна ТВС.

Ведение учёта ДЯМ осуществляется в компьютерной базе данных и на бумажных носителях.

Организация системы учёта и контроля ДЯМ в ЗБМ «WLT-A» основана на принципе планирования и регистрации каждого действия с ЯТ в КТИ и своевременном внесении информации об изменениях в компьютерную базу данных и на бумажные носители.

Все перемещения ЯТ осуществляются по бланкам-заданиям, подготавливаемым персоналом ГЯБиУДМ в электронном виде и на бумаге.

Учет и контроль ДЯМ проводится как по количеству необлучённых ТВС, так и по содержанию в них изотопов урана (в граммах и в килограммах).

Порядок учёта топливных таблеток в ЗБМ «WLT-Q» определяется Инструкцией по учёту малых количеств делящихся ядерных материалов на ИАЭС [5.5.82].

Единицей учёта в ХСЯТ ЗБМ «WLT-Q» является ТУК с топливными таблетками (всего четыре ТУК).

5.4.2.1. Осуществление международных гарантий

В соответствии с трехсторонним договором между Правительством Литовской Республики, МАГАТЭ и Евратомом, соглашением между Литовской Республикой и МАГАТЭ о применении гарантий по Дополнительному протоколу на ИАЭС действует система по осуществлению международных гарантий, которая

предусматривает периодические проверки (инспекции) инспекторами МАГАТЭ и Евратома эксплуатационных учетных документов, фактического количества ДЯМ. В проверках также принимают участие инспектора VATESI. Ежегодно проводится физическая инвентаризация ДЯМ.

Весь ядерный материал поставлен под международные гарантии.

Для обеспечения гарантий объем ежегодных проверок составляет не менее 7% от количества необлучённых ТВС, имеющихся на ИАЭС:

Методика проверки предусматривает выборочный, на случайной основе, контроль наличия ДЯМ в необлучённых ТВС с помощью технических средств, проводится визуальная проверка количества единиц учёта, мест их расположения, сохранность печатей и сравнение полученных данных с данными по учётной документации, а также замена 20% печатей на случайной основе. Инспектора МАГАТЭ и Евратома опечатывают ТУК с необлучёнными ТВС общими печатями.

Контроль наличия ДЯМ в ТУК с топливными таблетками осуществляется по мере необходимости во время инспекций МАГАТЭ и Евратома по данной ЗБМ.

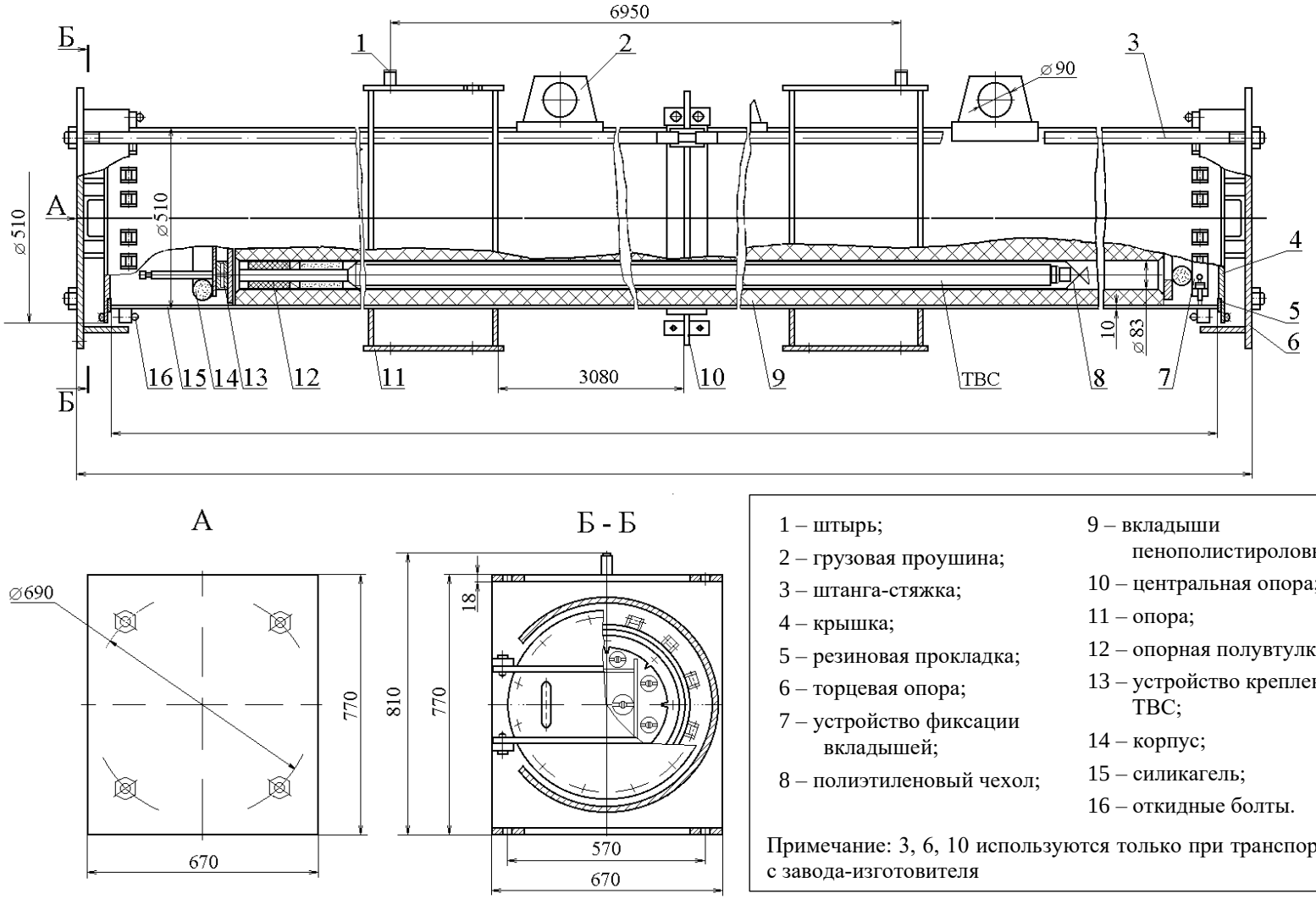


Рис. 5.4-1. Транспортный упаковочный комплект ТК-С6

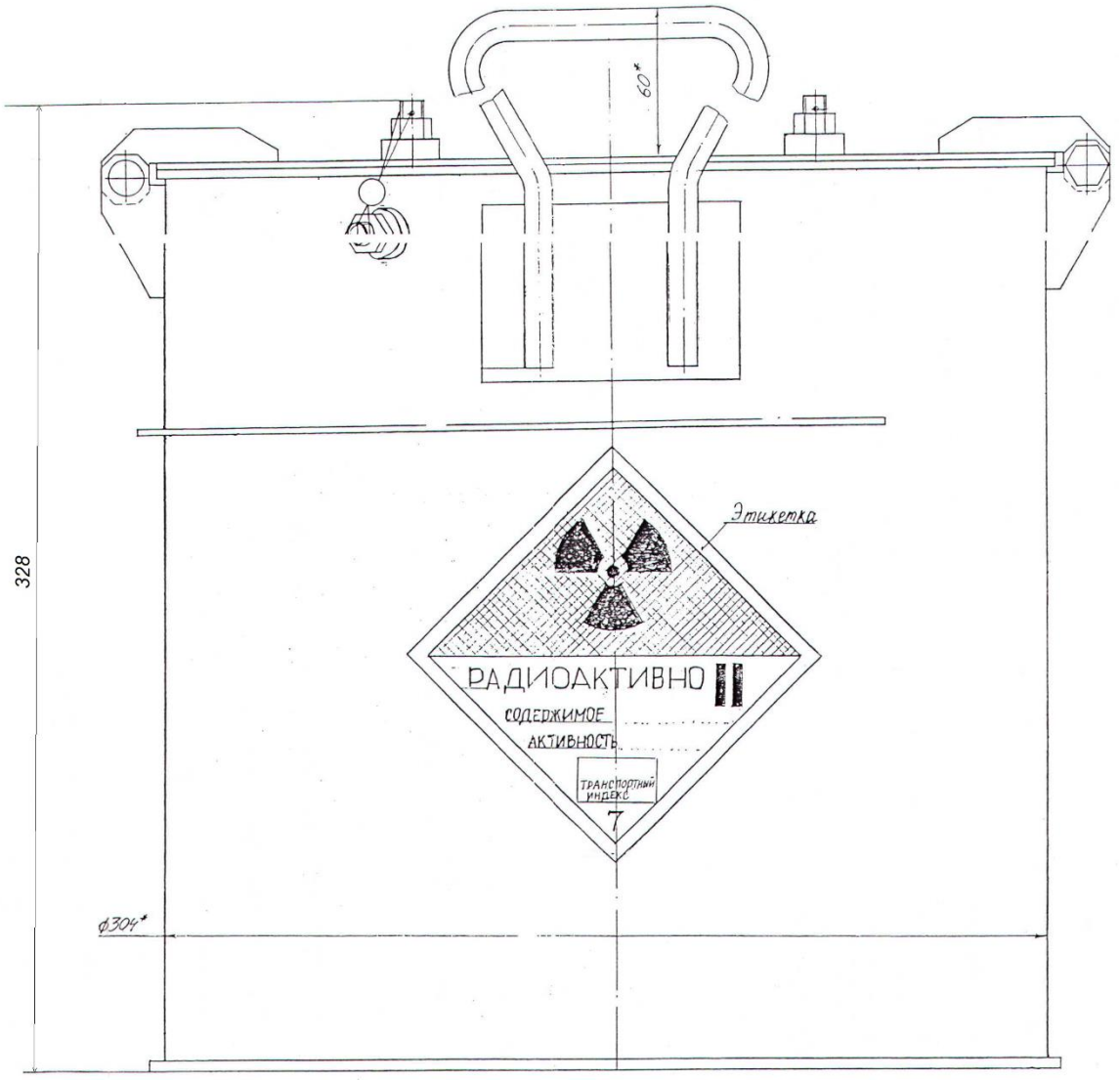


Рис. 5.4-2. Транспортный упаковочный комплект для хранения топливных таблеток

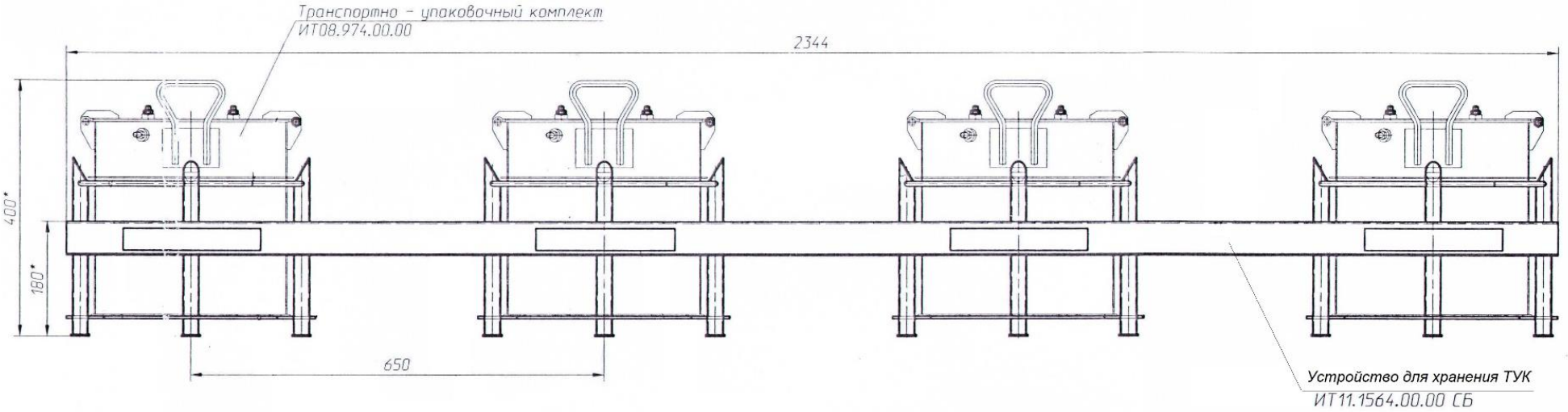


Рис. 5.4-3. Устройство для хранения ТУК с топливными таблетками

5.4.3. Выводы

Комплекс системы хранения и обращения с необлученным ядерным топливом позволяет выполнять безопасное обращение с топливом и выполнение системы по осуществлению международных гарантий.

5.5. Перечень документов

5.5.1. Окончательный план снятия с эксплуатации Игналинской АЭС, выпуск 2018 г., ArchPD-2241-77758.

5.5.2. Процедура управления проектами снятия с эксплуатации, MS-2-022-1, DVSta-2211-1.

5.5.3. VĮ Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimo nutraukimo projektų valdymo instrukcija, DVSed-2212-5.

5.5.4. График снятия ИАЭС с эксплуатации на 3-летний период 2020-2022 г.г. (график является выборкой проектов на 2019-09-30), DVSed-0115-1V6.

5.5.5. Процедура управления демонтажом, MS-2-025-1, DVSta-2511-1.

5.5.6. Инструкция по организации демонтажа оборудования ИАЭС, DVSed-2512-2.

5.5.7. Dėl sąrašų tvirtinimo, 2019-12-13 įsakymas Nr. VĮs-314.

5.5.8. Generalinio direktoriaus 2020 m. sausio 13 d. įsakymas NR. VĮS-17 „Dėl sąrašų tvirtinimo“ pakeitimo.

5.5.9. Innovative and Adaptive Technologies in Decommissioning of Nuclear Facilities, IAEA-TECDOC-1602.

5.5.10. Decommissioning techniques for research reactors, IAEA-TECDOC-1273.

5.5.11. Справка о средствах механизации для выполнения демонтажа компонентов, загрязненных радионуклидами, дистанционным способом к 2020 г., PPaz-408(15.28.10E) от 2020-05-06.

5.5.12. Программа проведения внутриконтурной дезактивации КМПЦ, СПиР И БО, EPg-89(3.67.7) от 2010-09-30.

5.5.13. Заключительный отчёт о выполнении дезактивации КМПЦ 1-го блока (проект B-12), At-2175(3.266) от 2014-10-23.

5.5.14. Заключительный отчёт о выполнении проекта дезактивации КМПЦ 2-го блока (проект 1402), At-2312(15.80.1) от 2019-07-02.

5.5.15. Технический отчёт. Дезактивация ионообменных смол для систем очистки конденсата ТГ1/ТГ2, UKAEA/B9-1/DOC/0380. Выпуск 2. 2011 г. ArchPD-2245-75089.

5.5.16. Заключительный отчёт о выполнении дезактивации ионообменных смол КО-1,2 (проект 1403), At-1873(15.80.1) от 2016-09-13.

5.5.17. Заключительный отчёт о выполнении дезактивации ионообменных смол КО-3,4 (проект 1404), At-570(15.80.1) от 2020-02-04.

5.5.18. Процедура управления химией и дезактивацией, MS-2-015-1, DVSta-1511-1.

5.5.19. Программа организации деятельности по дезактивации оборудования, материалов и отходов демонтажа на стадии снятия ИАЭС с эксплуатации, DVSed-1510-1.

5.5.20. Отчет о сборе и анализе данных пробной дезактивации образцов основного технологического оборудования (2101, R1, R2), At-2523(15.28.4) от 2016-12-05.

5.5.21. 1CX konteinerių su atliekomis laikino saugojimo ir darbų vykdymo 101/1/2 pastatų G1,2 blokuose išmontavimo atliekų smulkinimo baruose, 2019-12-23 Nr. At-4434(3.166).

5.5.22. Описание комплекса по начальной обработке радиоактивных металлических отходов в зд. 130-2, DVSed-1317-6.

5.5.23. Предложение по модификации «Организация участка плавления радиоактивных металлических отходов», Bln-461(3.268) от 2019-07-24.

5.5.24. Melting tests for recycling of radioactive metal wastes. Department of Decommissioning and Waste Management, Nakamura, Hisashi; Kanazawa, Katsuo; Fujiki, Kazuo (Japan Atomic Energy Research Inst., Tokai, Ibaraki (Japan). Tokai Research Establishment), https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/27/045/27045728.pdf.

5.5.25. Процедура управления обращением с радиоактивными отходами до их помещения в могильники, MS-2-013-1, DVSta-1311-1.

5.5.26. Требования к формированию упаковок условно нерадиоактивных отходов для радиологической характеризации, DVSed-2348-1.

5.5.27. Инструкция по формированию упаковок прессуемых радиоактивных отходов с использованием гидравлического пресса «МЕГА-60», DVSed-1312-10.

5.5.28. Инструкция по формированию упаковок прессуемых, очень низкоактивных отходов с применением установки прессования твердых радиоактивных отходов HB20SLT-S в комплексе по извлечению твердых радиоактивных отходов, проект B2-1, DVSed-1312-60.

5.5.29. Инструкция по обслуживанию комплекса по измерению радиоактивности материалов в пределах далее неконтролируемых уровней (B10), DVSed-1312-22.

5.5.30. Anton Leontyev. Laser decontamination and cleaning of metal surfaces: modelling and experimental studies. Other [cond-mat.other]. Université Paris Sud - Paris XI, 2011. English. NNT:2011PA112236.

5.5.31. Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. Ignalinos AE V1 bloko įrangos dezaktyvavimas ir išmontavimas, 2011-08-26 Nr. ĮAt-144(15.26.3).

5.5.32. Проект B9-2. Технологический проект по дезактивации и демонтажу оборудования блока B1 Игналинской АЭС. ArchPD-2259-75177÷ ArchPD-2259-75183.

5.5.33. Проект B9-2.Отчет обоснования безопасности, ArchPD-2245-75184v1.

5.5.34. Отчет о выполнении проекта «Демонтаж и дезактивация оборудования блока B1 ИАЭС» (B9-2), At-2684(15.80.1E) от 2020-06-23.

5.5.35. Инструкция по приёму для временного хранения на ГП ИАЭС отработанных закрытых источников ионизирующего излучения, DVSed-1312-18.

5.5.36. Инструкция по транспортировке радиоактивных отходов», DVSed-1312-11.

5.5.37. Инструкция по обращению с отходами в модуле сортировки Landfill Комплекса извлечения твёрдых радиоактивных отходов, DVSed-1312-5.

5.5.38. Инструкция по обслуживанию установки прессования твердых радиоактивных отходов HB20SLT-S и формированию упаковок прессуемых отходов, DVSed-1312-60.

5.5.39. Инструкцией по формированию упаковок прессуемых радиоактивных отходов с использованием гидравлического пресса «МЕГА-60», DVSed-1312-10.

5.5.40. Инструкция по обнаружению и отделению отработанных источников ионизирующих излучений от отходов первой группы, извлекаемых из сооружений 155, 155/1, 157 и 157/1, DVSed-1312-20.

5.5.41. Методика обнаружения и идентификации отработанных источников ионизирующего излучения в твердых радиоактивных отходах первой группы, извлекаемых из отсеков временных хранилищ ИАЭС, DVSed-1328-1.

5.5.42. Техническое решение «Комплекс B19-1. расширение возможностей установки по радиологической характеризации упаковок короткоживущих отходов очень низкой активности и их учёта», 2018-09-20 Nr. Bln-502(3.268).

5.5.43. Заключительный отчет «Комплекс B19-1. Расширение возможностей установки по радиологической характеризации упаковок короткоживущих отходов очень низкой активности и их учёта», 2018-12-20 Nr. Bln-674(3.268).

5.5.44. Инструкция по обращению с твердыми радиоактивными отходами, образующимися в контролируемой зоне в результате производственной деятельности, DVSed-1312-7.

5.5.45. Инструкция по обращению с радиоактивными отходами в Модуле извлечения 2, DVSed-1312-32.

5.5.46. Схема транспортировки ТРО классов 0, A, B, C, D, E, F по территории ИАЭС, DVSed-0921-242.

5.5.47. Инструкция по ликвидации аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-6.

5.5.48. Инструкция по сбору, сортировке и вывозу твердых радиоактивных отходов, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill, DVSed-1312-15.

5.5.49. Инструкция по формированию упаковок очень низкоактивных сыпучих радиоактивных отходов, направляемых в буферное хранилище комплекса Landfill, DVSed-1312-51.

5.5.50. Требованиям к обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения, BSR-3.1.2-2017, DVSnd-0048-6.

5.5.51. Инструкция по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи на переработку жидких радиоактивных отходов сооружения 151/154, DVSed-0912-126.

5.5.52. Инструкция по эксплуатации выпарной установки №1, 2 зд. 150, DVSed-0912-125.

5.5.53. Инструкция по эксплуатации установки цементирования, DVSed-0912-238.

5.5.54. Инструкция по контролю баланса вод на ИАЭС, DVSed-1312-14.

5.5.55. Описание упаковки цементированных радиоактивных ионообменных смол, фильтроперлита и осадка кубового остатка, DVSed-1317-1.

5.5.56. Отчет о проверке нуклидного вектора цементируемых жидких радиоактивных отходов ИАЭС, At-1145(3.266) от 2013-09-05.

5.5.57. Инструкция по эксплуатации теплового пункта и оборудования временного хранилища цементированных отходов (сооружение 158/2), DVSed-0912-239.

5.5.58. Инструкция по эксплуатации хранилища битумного компаунда (сооружение 158), DVSed-0912-205.

5.5.59. Инструкция по дезактивации помещений и оборудования подразделений ИАЭС, DVSed-2812-3.

5.5.60. 101/1, 130/2. Схема размещения участков измельчения и дезактивации отходов, Brz-207(19.25) от 2019-06-04.

5.5.61. Инструкция по радиационной безопасности ИАЭС, DVSed-0512-2.

5.5.62. Процедура управления радиационной безопасностью MS-2-005-1, DVSta-0511-1.

5.5.63. Komisijos Reglamentas (ES) Nr. 1357/2014 2014 m. gruodžio 18 d. kuriuo pakeičiamas Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/98/EB dėl atliekų ir panaikinančios kai kurios direktyvas III priedas.

5.5.64. Список опасных отходов, загрязненных радионуклидами, № Sr-1921(3.199) от 2019-09-03.

5.5.65. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1272/2008 2008 m. gruodžio 16 d. dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklinimo ir pakavimo, iš dalies keičiantis ir panaikinantis direktyvas 67/548/EEB bei 1999/45/EB ir iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006.

5.5.66. Инструкция по сбору, сортировке и вывозу оборудования, отходов и материалов для измерения радиоактивности в пределах далее неконтролируемых уровней, DVSed-1312-12.

5.5.67. Инструкция по обращению с нерадиоактивными отходами на ИАЭС, DVSed-0412-1.

5.5.68. Инструкция по обращению с отработанными люминесцентными лампами, батареями (гальваническими элементами) и аккумуляторами, DVSed-1312-13.

5.5.69. Инструкция по радиационному мониторингу сточных вод и нефтепродуктов, DVSed-0512-14.

5.5.70. Инструкция по обращению с отходами масла и промасленной ветоши, загрязненных радионуклидами, DVSed-1312-17.

5.5.71. Инструкция по эксплуатации системы сжигания отходов комплекса по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов, DVSed-1312-38.

5.5.72. Saugos analizės ataskaita. Kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugojimas Ignalinos atominės elektrinės pastatuose 155, 155/1, 157 ir 157/1, ArchPD-1345-74572.

5.5.73. Финальный отчет анализа безопасности КИТО B2-2 (S/14-1816.18.18/B2-Ru2/3-FSAR/R:2).

5.5.74. Инструкция по получению, учету, хранению и транспортировке источников ионизирующего излучения на ИАЭС, DVSed-0512-1.

5.5.75. ISO 17873:2004 Nuclear facilities — Criteria for the design and operation of ventilation systems for nuclear installations other than nuclear reactors.

5.5.76. Методика расчета трудозатрат на упорядочение радиоактивных отходов производителей радиоактивных отходов, DVSta-1328-1.

5.5.77. Инструкция по контролю эффективности очистки выбросов от радиоактивных веществ газоочистными сооружениями, DVSed-0512-19.

5.5.78. Инструкция по организации отбора проб и химического контроля в радиохимической лаборатории, DVSed-1512-1.

5.5.79. Методика по определению состава жидких отходов для установки цементирования, DVSed-1528-11.

5.5.80. Сборник методик по анализу водных сред, DVSed-1528-16.

5.5.81. Инструкция по учёту и хранению ядерного топлива на ИАЭС, DVSed-1212-1.

5.5.82. Инструкция по учёту малых количеств делящихся ядерных материалов на ИАЭС, DVSed-1212-35.

5.5.83. Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos (Maišiagalos RAS) eksploatavimo nutraukimo projekto aprašas.

5.5.84. Описание порядка учета и контроля ядерных материалов, а также порядка информирования о научных исследованиях и прикладной деятельности, BSR-1.2.1-2014, DVSnd-0048-19.

5.5.85. Требования ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах атомной энергетики» (TAR, 2016-10-21, Nr. 25540), DVSnd-0048-32.

5.5.86. Правила безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики, ПНАЭ Г-14-029-91, НТдок-0051-157.

5.5.87. Процедура управления строительством и сносом сооружений, MS-2-026-1, DVSta-2611-1.

5.5.88. График Мегапроекта снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, DVSed-0115-3.

5.5.89. Правила выдачи разрешений на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос сооружений объекта ядерной энергетики, утвержденные постановлением Правительства Литовской Республики № 1165 от 19 июля 2002 г. (редакция постановления Правительства Литовской Республики № 858 от 12 августа 2015 г.); Valstybės žinios, 2002-07-24, № 74-3164.

5.5.90. Закон Литовской Республики о ядерной энергии, от 14 ноября 1996 г. № I-1613; Valstybės žinios, 1996-12-11, Nr. 119-2771.

5.5.91. Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2020 «Определение соответствия зданий, инженерных сооружений и площади объектов ядерной энергетики далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов», утвержденные приказом начальника VATESI № 22.3-206 от 20 декабря 2016 г. (редакция приказом начальника VATESI № 22.3-26 от 22 января 2020 г.).

5.5.92. Требования ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Описание порядка выполнения модификаций и категории модификаций объекта ядерной энергетики», утверждённые приказом начальника VATESI № 22.3-99 от 7 октября 2011 г.

5.5.93. Технический регламент строительства STR 1.05.01:2017 «Документы, разрешающие строительство. Завершение строительства. Приостановка строительства. Устранение последствий самовольного строительства. Устранение последствий строительства согласно незаконно выданному документу, разрешающему строительство», утвержденный приказом министра окружающей среды Литовской Республики № D1-878 от 12 декабря 2012 г.; TAR, 2016-12-12, Nr. 28700.

5.5.94. Закон Литовской Республики о строительстве № I-1240 от 19 марта 1996 г. (Valstybės žinios, 1996-04-10, Nr. 32-788).

5.5.95. Описание порядка согласования проекта сооружения объекта ядерной энергетики, утвержденные постановлением Правительства Литовской Республики № 1873 от 3 декабря 2002 г. (редакция постановления Правительства Литовской Республики № 808 от 4 июля 2012 г.); Valstybės žinios, 2002-12-06, Nr. 116-5199.

5.5.96. Требования ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», утверждённые приказом начальника VATESI № 22.3-19 от 24 января 2019 г.

5.5.97. Историческая оценка строительных конструкций зданий 03, 04 № PD-3(19.54E) от 2020-03-30.

5.5.98. Project identification Fiche 1A.17/03 DML.01 / 2018-09-03 Nr. ĮG-5029.

5.5.99. Технический регламент строительства STR 1.01.08:2002 «Виды строительства строения», утвержденный приказом министра окружающей среды Литовской Республики № 622 от 5 декабря 2002 г.

5.5.100. Технический регламент строительства STR 1.04.04:2017 «Проектирование строения. Экспертиза проекта», утвержденный приказом министра окружающей среды Литовской Республики № D1-738 от 7 ноября 2017 г.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

6. ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИЙ, СИСТЕМ И КОМПОНЕНТОВ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУЖРО	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

6. ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИЙ, СИСТЕМ И КОМПОНЕНТОВ.....12

6.1. Введение.....12

6.2. Требования к системам и компонентам.....12

6.3. Системы и оборудование, используемые при снятии с эксплуатации.....15

6.4. Перечень конструкций, систем и компонентов СВБ.....21

6.4.1. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 1-го блока.....21

6.4.2. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 2-го блока и общестанционных объектов.....22

6.4.3. Системы безопасности 2-го блока.....25

6.5. Инженерная оценка.....25

6.5.1. Реакторное пространство.....26

6.5.1.1. Требования по функциям безопасности 26

6.5.1.2. Связанные системы 26

6.5.1.3. Соответствие требованиям по функциям безопасности 27

6.5.1.4. Возможность проверки системы 28

6.5.1.5. Выводы 29

6.5.2. Система обращения со свежим топливом.....29

6.5.2.1. Требования по функциям безопасности 30

6.5.2.2. Связанные системы 30

6.5.2.3. Возможность проверки системы 31

6.5.2.4. Выводы 31

6.5.3. Система хранения и обращения с отработавшим топливом.....31

6.5.3.1. Функциональные требования 31

6.5.3.2. Требования по функциям безопасности 31

6.5.3.3. Функции, выполнение которых более не требуется 32

6.5.3.4. Связанные системы 32

6.5.3.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности 33

6.5.3.6. Возможность проверки системы 33

6.5.3.7. Выводы 35

6.5.4. Система обращения с защитными контейнерами.....35

6.5.4.1. Функциональные требования 35

6.5.4.2. Требования по функциям безопасности 35

6.5.4.3. Связанные системы 36

6.5.4.4. Соответствие требованиям по функциям безопасности 36

6.5.4.5. Возможность проверки системы 37

6.5.4.6. Выводы 37

6.5.5. Система обращения с твердыми радиоактивными отходами.....38

6.5.6. Система приёма и откачки трапных вод.....38

6.5.6.1. Требования по функциям безопасности 39
6.5.6.2. Требования по функциям, не связанным с безопасностью 39
6.5.6.3. Функции, выполнение которых более не требуется 39
6.5.6.4. Связанные системы 40
6.5.6.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности 41
6.5.6.6. Соответствие требованиям связанных систем 42
6.5.6.7. Возможность проверки системы 42
6.5.6.8. Выводы 43
6.5.7. Комплекс переработки ЖРО (зд. 150, 151/154, 158, 158/2) 44
6.5.7.1. Действующие функции, важные для безопасности 44
6.5.7.2. Функции системы, не связанные с безопасностью 44
6.5.7.3. Требования по функциям безопасности 44
6.5.7.4. Связанные системы 45
6.5.7.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности 47
6.5.7.6. Соответствие требованиям связанных систем 51
6.5.7.7. Возможность проверки системы 51
6.5.7.8. Выводы 55
6.5.8. Система электроснабжения.....55
6.5.8.1. Система нормального электроснабжения, 1-го энергоблока 57
6.5.8.2. Действующие функции, связанные с безопасностью 58
6.5.8.3. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для системы нормального электроснабжения 58
6.5.8.4. Требования к системе нормального электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации 58
6.5.8.5. Требования, предъявляемые последующим этапом снятия с эксплуатации. 59
6.5.8.6. Требования к системам, связанным с системой нормального электроснабжения 59
6.5.8.7. Требования по проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов СНЭС 60
6.5.8.8. Категоризация оборудования системы нормального электроснабжения 61
6.5.8.9. Система аварийного электроснабжения (САЭС), 1-го энергоблока 62
6.5.8.10. Система нормального электроснабжения, 2-го энергоблока 62
6.5.8.11. Применяемые функции, относящиеся к безопасности 63
6.5.8.12. Действующие функции, связанные с безопасностью 64
6.5.8.13. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для системы нормального электроснабжения 64
6.5.8.14. Требования к системе нормального электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации 64
6.5.8.15. Требования к системам, связанным с системой нормального электроснабжения. 65

6.5.8.16. Требования по проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов СНЭС 66
6.5.8.17. Категоризация оборудования системы нормального электроснабжения 67
6.5.8.18. Система аварийного электроснабжения (САЭС) 2-го энергоблока 68
6.5.8.19. Действующие функции, связанные с безопасностью 70
6.5.8.20. Недействующие функции, связанные с безопасностью 70
6.5.8.21. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для САЭС 71
6.5.8.22. Требования к Системе аварийного электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации 71
6.5.8.23. Требования, предъявляемые последующим этапом снятия с эксплуатации 71
6.5.8.24. Системы, связанные с Системой аварийного электроснабжения 71
6.5.8.25. Требования к проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов САЭС 73
6.5.8.26. Категоризация оборудования Системы аварийного электроснабжения 74
6.5.8.27. Стратегия электроснабжения потребителей ИАЭС. 75
6.5.9. Система вентиляции здания 101 75
6.5.9.1. Функциональные требования, влияющие на безопасность 75
6.5.9.2. Требования по функциям, влияющим на безопасность 76
6.5.9.3. Функции систем вентиляции, не связанные с безопасностью 82
6.5.9.4. Связанные системы 82
6.5.9.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности 84
6.5.9.6. Соответствие требованиям связанных систем 85
6.5.9.7. Возможность проверки системы 86
6.5.9.8. Выводы 87
6.5.10. Дополнительная система удержания 87
6.5.10.1. Требования по функциям безопасности 87
6.5.10.2. Связанные системы 87
6.5.10.3. Соответствие требованиям по функциям безопасности 89
6.5.10.4. Возможность проверки системы 90
6.5.10.5. Выводы 90
6.5.11. Система технического водоснабжения систем безопасности 91
6.5.11.1. Требования по функциям безопасности 91
6.5.11.2. Требования по функциям не связанным с безопасностью 91
6.5.11.3. Связанные системы 92
6.5.11.4. Соответствие требованиям по функциям безопасности 94
6.5.11.5. Выполнение системой требований, налагаемых другими системами 94

6.5.11.6. Возможность проверки системы 95
6.5.11.7. Выводы 96
6.6. Перечень документов....98

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 6.5-1. Схема электроснабжения собственных нужд ИАЭС 56
Рис. 6.5-2. Схема нормального электроснабжения 1-го энергоблока 57
Рис. 6.5-3. Схема нормального электроснабжения 2-го энергоблока 63
Рис. 6.5-4. Схема аварийного электроснабжения 2-го блока 69

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 6.3-1. Классификация систем 17
Табл. 6.4-1. Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 1-го блока 21
Табл. 6.4-2. Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 2-го блока и общестанционных объектов 22
Табл. 6.4-3. Перечень систем безопасности 2-го блока 25
Табл. 6.5-1. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования, входящего в системы РП, графитовой кладки и металлоконструкций РП 29
Табл. 6.5-2. Периодичность проведения проверок и испытаний системы хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом 33
Табл. 6.5-3. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с защитными контейнерами 37
Табл. 6.5-4. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приёма и откачки трапных вод 42
Табл. 6.5-5. Маркировка и назначение ёмкостей ЖРО 48
Табл. 6.5-6. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приема и откачки трапных вод, кубового остатка, отработанных фильтроматериалов 51
Табл. 6.5-7. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы и фильтроперлита 52
Табл. 6.5-8. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания 60
Табл. 6.5-9. Категорийность оборудования СНЭС 1-го блока 61
Табл. 6.5-10. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания на этапе выгрузки ОЯТ из БВК 66
Табл. 6.5-11. Категорийность оборудования СНЭС 2-го блока 67
Табл. 6.5-12. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания на этапе выгрузки ОЯТ из БВК 73
Табл. 6.5-13. Категорийность оборудования САЭС 2-го блока 74
Табл. 6.5-14. Назначение (функции) вентиляции в помещениях с элементами систем, важных для безопасности 77
Табл. 6.5-15. Требования систем, связанных с системой вентиляции 82
Табл. 6.5-16. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы вентиляции 86
Табл. 6.5-17. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования дополнительной системы удержания 90
Табл. 6.5-18. Состав потребителей и расходы технической воды 91
Табл. 6.5-19. Периодичность проведения проверок и испытаний системы технического водоснабжения 95

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»
АБП	–	агрегаты бесперебойного питания
АВПТ	–	автоматическое водяное пожаротушение
АВР	–	автоматическое включение резерва
АКРБ	–	автоматический контроль радиационной безопасности
БВК	–	бассейн выдержки кассет
БЩУ	–	блочный щит управления
в/с	–	вентиляционная система
ВПТ	–	водяное пожаротушение
ВУ	–	выпарная установка
ГКИТ	–	горячая камера инспекции топлива
ГПМ	–	грузоподъемные механизмы
ДГ	–	дизель-генератор
ДИМ	–	дежурный инженер механик
ДСУ	–	дополнительная система удержания
ЖРО	–	жидкие радиоактивные отходы
ЗБВ	–	зал бассейнов выдержки
ИАЭС	–	Игналинская атомная электростанция
ИВС	–	информационно-вычислительная система
ИД	–	инженер дежурный
ИМ	–	исполнительный механизм
ИС и БЭ	–	исправное состояние и безопасная эксплуатация
КИД	–	клапан избыточного давления
КИП	–	контрольно-измерительные приборы
КИТО	–	комплекс извлечения твердых отходов
КМПЦ	–	контур многократной принудительной циркуляции
КОО	–	канал охлаждения отражателя
КПЖО	–	комплекс переработки жидких отходов
КПХТО	–	комплекс по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов
КСК	–	конструкции системы и компонентов
КЦТК	–	контроль целостности технологических каналов
ЛВС и ПК	–	локальные вычислительные сети и персональные компьютеры
МБН	–	машинист береговой насосной
МСВ	–	малосолевая вода

НА – насос аппаратный
НВК – нижние водяные коммуникации
НС – начальник смены
НТУ – насосно-теплообменная установка
НУ – начальник участка
ОАБ – отчет по анализу безопасности
ОЖ – оперативный журнал
ООУ – отдел оперативного управления
ООЯТ – Отдел обращения с ядерным топливом
ОПХОЯТ – оператор ПХОЯТ
ОРБ – Отдел радиационной безопасности
ОРЭО – Отдел по ремонту электрооборудования
ОТВС – отработавшая тепловыделяющая сборка
ОТП – Отдел технической поддержки
ОУЖРО – Отдел упорядочения жидких радиоактивных отходов
ОУТРО – Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов
ОЯТ – отработавшее ядерное топливо
ОЯЭ – объект ядерной энергетики
ПГ – пожарный гидрант
ПГС – парогазовая смесь
ПОК – промышленно-отопительная котельная
ППБ – прочно-плотные боксы
ППК – пульт приемно-контрольный
ПХОЯТ – промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива
РК – рабочий (расходный) канал
РМО – Ремонтно-механический отдел
РО – радиоактивные отходы
РП – реакторное пространство
РПЯБ – руководитель Подотдела ядерной безопасности
РУ – реакторная установка
РУЗА – руководство по управлению запроектными авариями
РУСН – распределительное устройство собственных нужд
САМРБ – система автоматического мониторинга радиационной безопасности
СВБ – система, важная для безопасности
СДИ – старший дежурный инженер
СДК – специально доочищенный конденсат
СЗРП – система защиты реакторного пространства
СИЭ – старший инженер по эксплуатации

СЛА – система локализации аварий
СН – собственные нужды
СНЭ – система нормальной эксплуатации
СОРО – старший оператор реакторного отделения
СОСВО – старший оператор специальной водоочистки
СОТТО – старший оператор транспортно-технологического оборудования
СПиР – система продувки и расхолаживания
СРМ – система радиационного мониторинга
СТВ – система технического водоснабжения
СТВС – свежая тепловыделяющая сборка
СУЗ – система управления и защиты
СУРО – служба упорядочения радиоактивных отходов
СФБ – Служба физической безопасности
СХВО – спецхимводоочистка
СХООЯТ – система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом
СХОЯТ – сухое хранилище отработавшего ядерного топлива
ТК – технологический канал
ТТО – транспортно-технологическое оборудование
УДК – установка доочистки конденсата
УО – установка очистки
ХКТО – хранилище короткоживущих твёрдых радиоактивных отходов
ХОВ – химически обессоленная вода
ХПВ – хозяйственно-промышленная вода (водоснабжение)
ЦЗ – центральный зал
ЯТ – ядерное топливо

6. ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИЙ, СИСТЕМ И КОМПОНЕНТОВ

6.1. Введение

Целью инженерной оценки КСК является проверка, что данные КСК удовлетворяют требованиям по выполнению возложенных на них функций и обеспечивают безопасность снятия с эксплуатации.

Так как в процессе снятия с эксплуатации ИАЭС некоторые системы/подсистемы перестанут выполнять свои функции/часть функций, или будут работать в условиях, отличающихся от условий, которые требовались при их работе на этапах выгрузки ядерного топлива из реактора и БВК, то в результате анализа также были указаны и категории систем/подсистем:

- категория I – системы, важные для ядерной и радиационной безопасности;
- категория II – системы, важные для технической безопасности при снятии с эксплуатации;
- категория III – все остальные системы.

У каждой категории также указано:

- (-) – системы, для которых модификации не требуются;
- (m) – системы, для которых модификации требуются;
- (n) – новые системы;
- (c) – системы и элементы, которые будут временно выведены из работы, для их использования во время отдельных работ при снятии с эксплуатации;
- (i) – системы, которые будут изолированы (отключены) для их демонтажа в процессе снятия с эксплуатации;
- (d) – системы, которые могут быть демонтированы по отдельному проекту.

6.2. Требования к системам и компонентам

Основные требования к КСК в процессе снятия с эксплуатации вытекают из основополагающего принципа удовлетворения АС требованиям безопасности, то есть, если ее радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации и проектных авариях не приводит к превышению установленных доз облучения персонала и населения и нормативов по выбросам и содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде, а также ограничивает это воздействие при запроектных авариях. Требования к КСК направлены на обеспечение аварийной готовности, ядерной, радиационной, физической и пожарной безопасности ОЯЭ, в ходе его снятия с эксплуатации.

Конкретные требования к КСК, в зависимости от их влияния на безопасность, и к процессам (деятельности) (постэксплуатация, демонтаж и дезактивация, техническое обслуживание, упорядочение радиоактивных отходов и др.), осуществляемым при снятии с эксплуатации, установлены проектом (проектами) и основными правовыми актами и нормативными документами, регламентирующими деятельность в сфере ядерной энергетики.

Основные правовые акты:

- Закон Литовской Республики о ядерной энергии;
- Закон Литовской Республики о ядерной безопасности;
- Закон Литовской Республики о радиационной безопасности;
- Закон Литовской Республики об обращении с радиоактивными отходами;
- Закон Литовской Республики об охране окружающей среды;
- Закон Литовской Республики о снятии с эксплуатации Игналинской атомной электростанции;
- Закон Литовской Республики об оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- Закон Литовской Республики о мониторинге окружающей среды;
- Закон Литовской Республики о пожарной безопасности;
- Закон Литовской Республики о строительстве;
- Закон Литовской Республики о гражданской безопасности;
- Закон Литовской Республики о контроле стратегических товаров;
- Закон Литовской Республики о метрологии;
- Закон Литовской Республики об обращении с отходами;
- Закон Литовской Республики о надзоре за потенциально опасным оборудованием;
- Закон Литовской Республики о безопасности и здоровью работников.

Основные требования институций государственного управления и надзора Литовской Республики, регулирующие деятельность в области ядерной энергетики:

- Требования ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных станций с реакторами типа РБМК-1500», DVSnd-0048-1;
- Общие требования по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения объектов ядерной энергетики, VD-E-12-2001, НТдок-0008-350;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-32;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», DVSnd-0048-21;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 «Нормы выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики и требования к плану выброса радионуклидов в окружающую среду», DVSnd-0048-11;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.4.1-2016 «Система управления», DVSnd-0048-26;
- Требования по анализу сейсмического воздействия на объектах ядерной энергетики, P-2006-01, НТдок-0008-48;

- Требованиями ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», DVSnd-0048-48;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Управление старением конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-41;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 «Физическая безопасность объектов ядерной энергетики, площадок объектов ядерной энергетики, ядерных материалов и материалов цикла ядерного топлива», DVSnd-0048-16;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.7.1-2014 «Пожарная безопасность конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-18;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.2.1-2014 «Описание порядка учета и контроля ядерных материалов, а также порядка информирования о научных исследованиях и прикладной деятельности», DVSnd-0048-19;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.3.1-2020 «Обеспечение аварийной готовности на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-52;
- Правила выдачи лицензий и разрешений для деятельности в области ядерной энергетик, DVSnd-0051-40;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций выполняющих лицензируемую деятельность в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-38;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.9.2-2018 «Определение и применение далее не контролируемых уровней активности радионуклидов для веществ и отходов, образующихся во время деятельности с источниками ионизирующего излучения в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-12;
- Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения в могильнике радиоактивных отходов», DVSnd-0048-6;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-32;
- Требования по анализу воздействия взрыва и падения самолета на объекты ядерной энергетики, P-2005-02, НТдок-0008-379;
- Требования к эксплуатирующей организации атомной станции, НТдок-0008-238;
- Общие требования по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения объектов ядерной энергетики, VD-E-12-2001, НТдок-0008-350;
- Требования безопасности системы локализации аварий, P-2002-03, НТдок-0008-368;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.1.3-2016 «Проверки Государственной инспекции по безопасности атомной энергетики», DVSnd-0048-25;

- Правила ядерной безопасности BST-1.6.1-2012 «Подготовка плана обеспечения физической безопасности», DVSnd-0051-43;
- Правила эксплуатации электрических станций и сетей, DVSnd-0051-47;
- Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, DT-12-02, НТдок-0051-303;
- Правила безопасности при эксплуатации теплового оборудования, DVSnd-0051-70;
- Правила использования трубопроводов, работающих под давлением, DVSnd-0051-112;
- Гигиеническая норма Литвы HN 73:2018. Основные нормы радиационной безопасности, DVSnd-0052-21;
- Гигиеническая норма Литвы HN 99:2019. Защита населения в случае радиологической или ядерной аварии, DVSnd-0052-6;
- Норма гигиены Литвы HN 112:2019. Требования мониторинга внутреннего облучения, DVSnd-0052-22;
- Общие правила пожарной безопасности; DVSnd-0051-9;
- Правила обращения с отходами, DVSnd-0051-22;
- Технический регламент строительства STR 2.01.01:1999 «Основные требования к сооружению. Пожарная безопасность», НТдок-0025-46;
- Основные требования пожарной безопасности, DVSnd-0048-5.

В процессе снятия с эксплуатации предусматривается возможность изменения проектных требований (в том числе и к системам, важным для безопасности), а также пределов или условий безопасной эксплуатации с учетом приобретенного опыта после выполнения оценки безопасности. Снижение числа систем и/или изменение их проектных характеристик допускается только по обоснованным и согласованным с VATESI решениям, с последующим изменением Технологического Регламента.

6.3. Системы и оборудование, используемые при снятии с эксплуатации

На этапе выгрузки ядерного топлива из БВК системы ИАЭС находятся в следующем состоянии:

- проектные системы, оставшиеся без изменений;
- проектные системы, модифицированные в соответствии с Требованиями [6.6.3] и сохранившие свои основные функции;
- проектные системы полностью утратившие свои функции и выведенные из эксплуатации, изолированные или демонтированные в соответствии с проектами снятия U1DP0, U2DP0 [6.6.1, 6.6.2].

В Табл. 6.3-1 приведен перечень систем, их классификация по влиянию на безопасность, их состояние на этапе выгрузки ядерного топлива из БВК и после его окончания.

В перечень включены следующие системы:

- обеспечивающие процессы снятия с эксплуатации;

- нормальной эксплуатации важные для безопасности;
- общие для обоих блоков;
- системы новых ОЯЭ, необходимые для выполнения работ по снятию с эксплуатации.

Табл. 6.3-1. Классификация систем

№ п/п	Система	Наименование системы	1 блок			2 блок			Примечания
			Влияние на безопасность	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	Класс безопасности	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	
1	**АЗОТ@LGN**	Система снабжения жидким и газообразным азотом	выведена из эксплуатации	II(m)	III(d)	выведена из эксплуатации	II(m)	III(d)	-
2	**АКРБ@RMS**	Система радиационного контроля	СВБ	I(-)	I(-)/I(m)	СВБ	I(-)	I(-)/I(m)	-
3	**АПТ@AFF**	Система автоматического пожаротушения	СВБ	II(-)	II(m)	СВБ	II(-)	II(m)	-
4	**БВК@SFP**	Система бассейнов выдержки	СВБ	I(-)	I(m)	СВБ	I(-)	I(m)	-
5	**БЩУ@M_CR**	Блочный щит управления	СВБ	I(-)	II(m)	СВБ	I(-)	II(m)	-
6	**ВОДОР@HYDROG**	Производство водорода	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
7	**ГЕН@GEN**	Системы турбогенераторов	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
8	**ГКР@RGC**	Газовый контур реактора и трубопроводы, и оборудование СЗРП.	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
9	**ДЕЗ@DECONT**	Система приёма, подогрева и выдачи дезрастворов	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
10	**ДПС@FWS**	Деаэраторы, трубопроводы и оборудование системы подачи питательной воды	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
11	**ДТС@DS**	Дренажно-трапная система	СВБ	I(-)	I(-)	СВБ	I(-)	I(-)	-
12	**ИВС@TITAN**	ИВС комплекс «ТИТАН»	СНЭ	II(-)	II(m)	СВБ	II(-)	II(m)	-
13	**ИНФСТР@INFSTR**	Инфраструктура зданий и сооружений	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
14	**КГО@FCIM**	Система контроля герметичности оболочек тепловыделяющих элементов	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
15	**КИП_СВБ@GEN_I_C**	Контрольно-измерительные приборы	СВБ	II(m)	II(m)	СВБ	II(m)	II(m)	-
16	**КМПЦ@MCC**	Оборудование, арматура и трубопроводы КМПЦ	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
17	**КО@COND_CL**	Система конденсатоочистки	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
18	**КОМ@COM**	Система связи	СНЭ	II(-)	II(m)	СНЭ	II(-)	II(m)	-
19	**КОСУЗ@CPS-CC**	Контур охлаждения СУЗ	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
20	**КЦТК@RCIM**	Контроль целостности технологических каналов и контроль течи теплоносителя	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
21	**ЛВС_ПК@LCN_PC**	Локальные вычислительные сети и персональные компьютеры	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
22	**МАСЛО@OIL**	Маслосистема	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
23	**МСВ@LSWS**	Система малосолевых вод	СВБ /СНЭ	I(-)/II(-)	I(-)/II(-)	СНЭ	I(-)/II(-)	I(-)/II(-)	-

№ п/п	Система	Наименование системы	1 блок			2 блок			Примечания
			Влияние на безопасность	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	Класс безопасности	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	
24	**ОХЛ@REFR**	Холодильная установка и система хладоносителя	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
25	**ОЯБ@NS**	Система регистрации динамических процессов на щите ОЯБ	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
26	**ОЯТ@FH**	Система хранения топлива	СВБ	I(-)	II(m), III(d)		I(-)	II(m), III(d)	-
27	**ПК-1,2@ICC**	Оборудование и трубопроводы НТУ промконтуров	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
28	**ПЛК@RSEW**	Промливневая канализация	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
29	**ПОК@HOTWAT**	ПОК и система подачи холодной и горячей воды	СНЭ	II(-)	II(-)/II(m)	СНЭ	II(-)	II(-)/II(m)	-
30	**РБМК@REACT**	Системы реактора	СВБ	III(d)	III(d)	СВБ	III(d)	III(d)	-
31	**РЗМ@RFM**	Разгрузочно-загрузочная машина с системами обеспечения	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
32	**РЩУ@R_CR***	Резервный щит управления	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
33	**САОР@ECCS**	Трубопроводы и оборудование системы аварийного охлаждения реактора	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
34	**САЭС@EL_ES**	Система аварийного электроснабжения	СВБ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	СВБ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	-
35	**СВ@VENT**	Вентиляционные системы	СВБ/СНЭ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	СНЭ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	-
36	**СЕЙСМИКА@SEISM**	Система сейсмики	СНЭ	III(-)	III(-)	СНЭ	III(-)	III(-)	-
37	**СЖВ@CAS**	Система сжатого воздуха	СНЭ	II(m)	II(-)	СНЭ	II(m)	II(-)	-
38	**СЛА@ALS**	Система локализации аварий	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
39	**СНЭС@EL_NS**	Система нормального и резервного электроснабжения	СНЭ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	СНЭ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	-
40	**СОГС@DGBF**	Система очистки газовых сбросов	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
41	**СОО@PRES_T**	Система опрессовки	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
42	**СОП@LSS**	Система острого пара, система зашиты от повышения давления в КМПЦ	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
43	**СОПР@L_COL**	Система охлаждения протечек	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
44	**СРО@PCS**	Трубопроводы и оборудование системы продувки и расхолаживания	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
45	**СТВ@SWS**	Система технического водоснабжения	СВБ	I(-) до III(d)	II(m) до III(d)	СВБ	I(-) до III(d)	II(m) до III(d)	-
46	**СУЗ@RCPS**	Системы управления и защиты реактора	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-

№ п/п	Система	Наименование системы	1 блок			2 блок			Примечания
			Влияние на безопасность	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	Класс безопасности	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	
47	**СФБ@PH_SEC**	Система физической защиты защищаемой зоны и внутренней зоны	СВБ	I(-)	I(-)	СВБ	I(-)	I(-)	-
48	**СХ.Л_Д@L_D**	Схема «Л» и «Д»	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
49	**СХВО@LWTF**	Системы обработки ЖРО и водоочистки	СВБ	II(-)	II(-)	СВБ	II(-)	II(-)	-
50	**АЗРТ@EPPS**	Система аварийной защиты реактора по технологическим причинам	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
51	**ТРО@TRO**	Система обращения с твердыми РО	СВБ	II(-)	II(-)	СВБ	II(-)	II(-)	-
52	**ТУРБ@TURB**	Системы турбоустановок	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
53	**ТФУ@CALOR**	Система отопления и теплоснабжения калориферов зд.101/1,2, 120/1,2	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
54	**УЧП@CCS**	Промконтур теплосети, промконтур парогенератора	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
55	**ХОЯТ@FS**	Система обращения с защитными контейнерами на блоках	СВБ	I(-)	I(-) до III(d)	СВБ	I(-)	I(-) до III(d)	-
56	**ХПВ@MFF**	Система хозяйственного пожарного водопровода	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
57	**СОТ@SOT***	Система обнаружения течи	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
58	**АБП@EL_UPS**	Система бесперебойного электропитания	СВБ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	СВБ	I(-) до III(d)	I(-) до III(d)	-
59	**ОРУ@ODS****	Открытое распределительное устройство	Выведено из состава ИАЭС	-	-	Выведено из состава ИАЭС	-	-	-
60	**СПКП@SPKP***	Система производственной канализации после пожаротушения	СНЭ	II(-)	II(-)	СНЭ	II(-)	II(-)	-
61	**ОТВС@OTVS***	Система осмотра ОТВС повторного использования 1-го энергоблока	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	выведена из эксплуатации	III(d)	III(d)	-
КСК для выполнения работ по снятию с эксплуатации, общие для обоих энергоблоков ИАЭС									
62	-	Промежуточное хранилище ОЯТ	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	После завершения выгрузки ЯТ из БВК будет использоваться по назначению и не имеет связи с последующим этапом снятия с эксплуатации
63	-	Установки цементирования ЖРО	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	-
64	-	Комплекс по обращению и хранению твердых радиоактивных отходов (проект B2/3/4)	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	-
65	-	Установка измерения радиоактивности материалов в пределах далее неконтролируемых уровней (проект B10)	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	-

№ п/п	Система	Наименование системы	1 блок			2 блок			Примечания
			Влияние на безопасность	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	Класс безопасности	Этап выгрузки ЯТ из БВК	После завершения выгрузки ЯТ из БВК до демонтажа	
66	-	Могильник для короткоживущих очень низкоактивных отходов (проект B19)	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	-
67	-	Могильник для низко- и средне активных короткоживущих радиоактивных отходов (проект B25)	СВБ	I(-)	I(-)	-	I(-)	I(-)	-

В ОАБ снятия с эксплуатации не рассматриваются следующие, не связанные с безопасностью системы:

- Система сейсмического контроля и предупреждения, которая будет работать весь период снятия с эксплуатации, обеспечивая выдачу сигналов тревоги на БЩУ-О обоих блоков и записи локальных землетрясений и отдаленных сейсмических событий на территории Литвы и Балтийского региона.
- Система отопления и теплоснабжения калориферов зд.101/1,2, которая будет работать весь период снятия с эксплуатации, до окончательного демонтажа оборудования и систем в зданиях ИАЭС, обеспечивая санитарно-гигиенические условия работы персонала.
- Локальные вычислительные сети и персональные компьютеры, которые будут работать весь период снятия с эксплуатации.
- Система сжатого воздуха, которая будет работать весь период снятия с эксплуатации, до окончательного демонтажа оборудования и систем в зданиях ИАЭС, обеспечивая работу оборудования КРБ и пневмо инструмента.
- Системы инфраструктуры (система связи, промливневая канализация, ПОК и система подачи холодной и горячей воды, система хозяйственного пожарного водопровода, система производственной канализации после пожаротушения), которые будут работать весь период снятия с эксплуатации.

Если вышеуказанные системы связаны с системами, рассматриваемыми в данном разделе, эти системы будут упомянуты в анализе этих систем.

6.4. Перечень конструкций, систем и компонентов СВБ

6.4.1. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 1-го блока

Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 1-го блока [6.6.4] представлен в Табл. 6.4-1.

Табл. 6.4-1. Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 1-го блока

№ п/п	Наименование системы	Подраз-деление
1.	Реакторное пространство: • Графитовая кладка; • Металлоконструкции реакторного пространства.	ООЯТ
2.	Система обращения со свежим топливом	ООЯТ
3.	Система хранения и обращения с отработавшим топливом, включая: • Модуль топливный; • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с ОЯТ; • Оборудование «горячей» камеры; • Бассейны выдержки отработавших кассет в пеналах и чехлах; • Строительные конструкции БВК.	ООЯТ
4.	Система обращения с защитными контейнерами, включая: • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с контейнером.	ООЯТ
5.	Система обращения с твердыми радиоактивными отходами	ОУТРО

№ п/п	Наименование системы	Подразделение
6.	Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО(УО МСВ) зд. 101/1 бл. Б1	СУРО
7.	Система приёма и откачки трапных вод зд.101/1, бл. А1, Д1	СУРО, ОТП
8.	Стационарная система водяного пожаротушения	ОТП
9.	Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности	ОРБ
10.	Управление элементами систем, важных для безопасности	ОТП
11.	Системы вытяжной спецвентиляции помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55	ОТП

6.4.2. Системы нормальной эксплуатации, важные для безопасности 2-го блока и общестанционных объектов

Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 2-го блока и общестанционных объектов [6.6.5] представлен в Табл. 6.4-2.

Табл. 6.4-2. Перечень систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности 2-го блока и общестанционных объектов

№ п/п	Наименование системы	Подразделение (служба)
1.	Реакторное пространство: • Графитовая кладка; • Металлоконструкции реакторного пространства.	ООЯТ
2.	Система хранения и обращения со свежим топливом	ООЯТ
3.	Система хранения и обращения с отработавшим топливом, включая: • Модуль топливный; • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с ОЯТ; • Оборудование «горячей» камеры; • Бассейны выдержки отработавших кассет в пеналах и чехлах; • Строительные конструкции БВК.	ООЯТ
4.	Система обращения с защитными контейнерами, СХОЯТ и ПХОЯТ, включая: • Защитные контейнеры для ОЯТ; • Специальные грузоподъемные механизмы, грузозахватные приспособления и оборудование для обращения с контейнером; • Оборудование для перемещения контейнера; • Строительные конструкции СХОЯТ и ПХОЯТ; • Оборудование вытяжной вентиляции ГКИТ, сбора и обработки отходов ПХОЯТ; • Оборудование противопожарной защиты ПХОЯТ; • Оборудование удаления выхлопных газов из помещения 029; • Оборудование создания избыточного давления в помещении 021.	ООЯТ

№ п/п	Наименование системы	Подразделение (служба)
5.	Система обращения с твердыми радиоактивными отходами, B234, включая: • Здание 04.2 (B2-1) модуль сортировки Landfill; • Здание 04.3 (B2-1) модуль извлечения 1; • Сооружения 155, 155/1, 157, 157/1 временные хранилища ТРО; • Вентиляционная труба (B2-1); • Здание 01 (B3) переработки твердых радиоактивных отходов; • Здание 02 (B4) хранилище долгоживущих радиоактивных отходов; • Здание 03 (B4) хранилище короткоживущих радиоактивных отходов; • Вентиляционная труба.	СУРО
6.	Система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО Строительные конструкции коридоров 206,208, эстакада 175	СУРО
7.	Система приема и хранения трапных вод, кубового остатка и отработанных фильтроматериалов зд.151/154, включая: • емкости TW13B01,02, TW11B02,04, TW18B01,02, TW11B03, TW15B02 (резерв приема ТВ). • строительные конструкции коридоров 013, 204, зд.151/154.	СУРО
8.	Система переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы, фильтроперлита, кубового остатка зд.150: • выпарные установки ВУ-1,2 с теплообменным оборудованием; • установка цементирования зд.150; • насосы подачи трапных вод TW12D01,02,03; TW14D01,02,03; • строительные конструкции помещений и коридоров 125, 126, 127, 230, 231, 236, 239, 342,347 зд.150; • строительные конструкции помещений 009, 016, зд.151/154.	СУРО
9.	Система сбора и удаления специальных стоков буферного хранилища Landfill B19-1	ОУТРО, ОТП
10.	Система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности	СРБ
11.	Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока	ОТП
12.	Управление элементами систем, важных для безопасности	ОТП
13.	Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»	ОТП
14.	Система физической защиты периметра ИАЭС, включая B2	СФБ
15.	Система физической защиты особо важных зон	СФБ
16.	Система физической защиты зданий внутренней зоны	СФБ
17.	Система физической защиты ПХОЯТ и B3/4	СФБ
18.	Система физической защиты СХОЯТ	СФБ
19.	Система контроля доступа	СФБ
20.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в зданиях 111/7 – 9 (резервная дизельная электростанция)	ОТП
21.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в хранилищах твердых радиоактивных отходов (сооружения 157, 157/1-1, 157/1-2)	ОТП
22.	Система обнаружения и сигнализации о пожаре в каньонах хранилища битумированных отходов сооружения 158	ОТП
23.	Стационарная система водяного пожаротушения в каньонах хранилища битумированных отходов сооружения 158	СУРО
24.	Система радиационного мониторинга хранилища 158/2	СУРО

№ п/п	Наименование системы	Подраз-деление (служба)
25.	Стационарная система водяного пожаротушения в помещениях 252, 253, 255 здания 150	СУРО
26.	Система пожарной защиты буферного хранилища для короткоживущих очень низкоактивных отходов комплекса Landfill (здание B19-1)	ОТП, ОУТРО
27.	Система приёма и откачки трапных вод, Строительные конструкции коридоров 206,208, эстакада 175	СУРО, ОТП
28.	Модуль извлечения 1 и модуль сортировки «Landfill» – Система вытяжной вентиляции контролируемой зоны, B2-1.	ОУТРО
29.	Модуль извлечения 1 и модуль сортировки «Landfill» – Система сбора грязных стоков, B2-1	ОУТРО
30.	Модуль извлечения 2 (B2-2) – Система вытяжной вентиляции: отсекающие заслонки с эл. приводом и фильтры высокой очистки.	ОУТРО
31.	Модуль извлечения 2 (B2-2) – Оборудование для извлечения и обращения с ТРО: • Помещение извлечения; • Сдвижной люк (шибер); • Уплотняющая юбка люка (шибера); • Контейнеры G1, G2; • Шок-абсорбер.	ОУТРО
32.	Модуль извлечения 3 (B2-2) – Система вытяжной вентиляции: отсекающие заслонки с эл. приводом и фильтры высокой очистки	ОУТРО
33.	Модуль извлечения 3 (B2-2) – Оборудование для извлечения и обращения с ТРО: • Помещение извлечения; • Станция стыковки контейнера G3; • Контейнеры G3; • Шок-абсорбер; • Бак для сбора ЖРО.	ОУТРО
34.	Козловой кран КСК-30	ОУТРО
35.	КИТО B2 – Система радиационного контроля	ОРБ
36.	КИТО B2 – Система противопожарной безопасности	ОУТРО, ОТП
37.	КИТО B2 – Система бесперебойного электропитания	ОТП
38.	Система B3KPH12/13/16 "Прием твердых отходов и очистка контейнеров в КПХТО", B34	СУРО
39.	Система B3KPF20 "Камера сортировки Г3", B34	СУРО
40.	Система B3KPG "Сжигание отходов", B34	СУРО
41.	Система B4KPH10 "Внутренняя транспортировка ХКТО", B34	СУРО
42.	Система B4KPH20 "Внутренняя транспортировка – хранилище долгоживущих отходов", B34	СУРО
43.	Система B3KPH "Внутренние транспортировки. Обращение с бочками и контейнерами", B34	СУРО
44.	Система B3KPJ "Сбор жидких отходов", B34	СУРО
45.	Система B3KYA10 "Радиологический мониторинг отходящего газа", B3KYA20 "Дозиметрия, мониторинг персонала"; B3KYA40 "Радиационный мониторинг КПХТО"	СРБ
46.	Система B3KYA10 "Химический мониторинг отходящего газа"	СУРО
47.	Система B3SGB, B3GKC "Пожаротушение", B34	СУРО

№ п/п	Наименование системы	Подразделение (служба)
48.	Система B3KLA/B4KLA "Вентиляционные установки в контролируемой зоне", B34	СУРО
49.	Система B3BRH 10 "Бесперебойное электроснабжение", B34	СУРО
50.	Система B3CYE "Обнаружение и сигнализация пожара КПХТО"	СУРО
51.	Система B3CYC "Оповещение и громкоговорящая связь КПХТО"	СУРО

6.4.3. Системы безопасности 2-го блока

Перечень систем безопасности 2-го блока [6.6.5] представлен в Табл. 6.4-3.

Табл. 6.4-3. Перечень систем безопасности 2-го блока

№ п/п	Наименование системы	Подразделение
1.	***Защитные системы***	
1.1	Дополнительная система удержания	ОТП
1.2	Система обращения с защитными контейнерами	ООЯТ
2.	***Локализующие системы***	
2.1	Система обращения с защитными контейнерами	ООЯТ
3.	***Обеспечивающие системы***	
3.1	Система технического водоснабжения систем безопасности	ОТП
3.2	Система аварийного электроснабжения, РДЭС	ОТП
3.3	Стационарная система пожаротушения 2-го энергоблока	ОТП
4.	***Управляющие системы***	
4.1	Управление элементами систем безопасности	ОТП
4.2	Система блокировок доступа персонала (ПХОЯТ)	ООЯТ

Детализированные перечни КСК систем, важных для безопасности, представлены в документах [6.6.6, 6.6.7, 6.6.8, 6.6.9].

6.5. Инженерная оценка

Инженерная оценка проводится для подтверждения того, что на этапе выгрузки ядерного топлива из БВК и после его завершения КСК, СБ, СВБ, остающиеся в работе, выполняют возложенные на них функции безопасности и обеспечивают надежность, безопасность ОЯЭ и выполнение фундаментальных функций безопасности (управление реактивностью, охлаждение топлива, локализация радиоактивных материалов).

Некоторые ОЯЭ, важные для снятия с эксплуатации (ПХОЯТ, КПХТО, зд. 150 и др.), имеющие собственные ОАБ [6.6.10, 6.6.11, 6.6.12, 6.6.13, 6.6.14, 6.6.15, 6.6.16, 6.6.18, 6.6.19, 6.6.20] в данном отчете не рассматриваются.

Инженерная оценка систем радиационной, противопожарной и физической безопасности выполнена в разделах 8, 11, 16 данного Отчета.

Принимая во внимание, что первый и второй блоки практически находятся в завершающей фазе этапа выгрузки ядерного топлива из БВК, а состояние одноименных систем практически одинаково, инженерная оценка систем будет проводиться без привязки к блоку. Там, где существуют отличия, они будут отмечены.

6.5.1. Реакторное пространство

Реакторное пространство (далее РП), включая металлоконструкции реактора и графитовую кладку, относятся к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в систему реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства приведен в описании систем (Раздел 2 настоящего Отчета)

Металлоконструкции корпуса реактора выполняют функции опорных конструкций, на которых смонтирован замедлитель в виде графитовой кладки, топливные и специальные каналы, все внутрикорпусные элементы реактора и служат для передачи весовых нагрузок элементов активной зоны на железобетонное основание шахты реактора.

Графитовая кладка использовалась в реакторе в качестве замедлителя и отражателя нейтронов.

Система металлоконструкций реактора и графитовая кладка не подлежат изменению и должны сохранять свои функции до начала работ по демонтажу реакторной установки в соответствии с проектом демонтажа реакторной установки (РУ).

6.5.1.1. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- обеспечение удержания радиоактивных веществ в объеме реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций РП при нормальной эксплуатации и в случае аварии;
- обеспечение безопасного проведения подготовительных работ для проекта демонтажа реакторного оборудования.

6.5.1.2. Связанные системы

Список связанных систем:

- система вытяжной вентиляции WZ53;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан».

Система вентиляции здания WZ53

Требования, налагаемые системой вентиляции WZ53:

- система вентиляции WZ53 не накладывает никаких требований на систему РП.

Требования, предъявляемые к системе вентиляции WZ53:

- обеспечить разрежение в РП не менее 5 мм водяного столба.

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»

Требования, налагаемые системой централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан» не накладывает никаких требований на систему РП.

Требования, предъявляемые к системе централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- обеспечить сбор и обработку информации о состоянии системы РП с использованием существующих КИП.

6.5.1.3. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Соответствие требованию по обеспечению удержания радиоактивных веществ в объеме реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций РП при нормальной эксплуатации и в случае аварии

Графитовая кладка реактора, расположенная внутри РП, содержит радиоактивные вещества, выход которых в окружающую среду, включая производственные помещения АЭС, возможен при отказах.

В состав металлоконструкций и трубопроводов, образующих вокруг графитовой кладки изолированную полость – реакторное пространство, входят:

- кожух реактора с сильфонными компенсаторами (сх. «КЖ»);
- нижняя плита (сх. «ОР»);
- верхняя плита (сх. «Е»);
- технологические и специальные каналы реактора;
- тракты верхние и нижние технологических и специальных каналов реактора;
- оставшиеся после изоляции участки трубопроводов системы защиты от превышения давления в РП (трубы ПГС);
- оставшиеся после изоляции участки трубопроводы КЦТК;
- трубопроводы дренажей РП;
- трубопроводы системы продувки РП до первой отсечной арматуры в узле регулирования.

Плотность РП обеспечивается его конструктивными особенностями (сварные металлические конструкции непосредственно корпуса реактора и сварные соединения корпусных деталей и устройств, проходящих через РП).

С целью недопущения неконтролируемого выхода радиоактивных веществ за пределы РП реализованы модификации по организации вытяжки (поддержания разрежения) из РП [6.6.21, 6.6.22]. Вместо проектной схемы вентиляции РП (через трубопроводы КЦТК, коллектор вентиляции и далее, со сбросом в в/с WZ53) организована вытяжка из РП со сбросом воздуха непосредственно в сборный венткороб в/с WZ53 (через трубопроводы ПГС II и III четверти реактора). Такая схема позволяет обеспечивать разрежение в РП не менее 5 мм водяного столба при проведении работ по демонтажу любых компонентов ограждения РП, тем самым, обеспечивая не выход радиоактивных веществ за пределы РП.

Для непрерывного контроля разрежения в РП сохранена работоспособность КИП РП в соответствии с [6.6.21, 6.6.22]. Показания КИП РП выведены на узкопрофильные приборы щита газового хозяйства и на фрагменты PRRP1, PRRP2, PPPB1, PPPB2 («ПРОДУВКА РП1», «ПРОДУВКА РП2», «Т,Р в ППБ1», «Р в ППБ2») информационной системы «Титан». Контроль разрежения в РП будет оставаться в работе до окончания демонтажа графитовой кладки реактора из рабочей зоны R3 (проект 2103).

Вывод: Требование выполняется.

Соответствие требованию по обеспечению безопасного проведения подготовительных работ для проекта демонтажа реакторного оборудования

Целостность (сохранение) барьеров на пути распространения радиоактивных веществ из РП при проведении подготовительных работ до демонтажа РУ проанализирована и подтверждена в Отчете [6.6.23].

Как уже было сказано система металлоконструкций реактора и графитовая кладка не подлежат изменению и должны сохранять свои функции до начала работ по демонтажу реакторной установки, тем не менее, до начала работ по демонтажу РУ необходимо демонтировать некоторые элементы, входящие в состав металлоконструкций.

В объем демонтируемого оборудования входят следующие компоненты ограждения РП:

- технологические и специальные каналы реактора (в том числе ТК, РК СУЗ, КОО, температурные каналы, канал отбора проб газа сб.10);
- тракты верхние и нижние технологических и специальных каналов реактора;
- участки трубопроводов и оборудование системы защиты от превышения давления в РП, оставшиеся после изоляции (трубы ПГС);
- трубопроводы КЦТК и системы продувки РП;
- дренажные трубопроводы РП.

Демонтаж каналов реактора и указанного оборудования на этапе выгрузки ядерного топлива из БВК выполняется согласно Проекту снятия с эксплуатации U1DP0 (A1.4/ED/B4/004) [6.6.1].

В качестве мер, компенсирующих демонтаж компонентов ограждения РП, предполагается вместо демонтированных компонентов (технологических и специальных каналов реактора, верхних и нижних трактов, трубопроводов ПГС, трубопроводов дренажей РП) устанавливать технологические заглушки, обеспечивающие плотность РП. В Технологическом проекте [6.6.24] приведен перечень заглушек, с указанием места установки и количества, а так же порядок их установки.

Таким образом, технологический процесс демонтажа предусматривает замену компонентов, выполняющих функции, важные для безопасности, по обеспечению плотности РП, на другие компоненты (проектные технологические заглушки), выполняющие те же функции.

Опыт установки аналогичных заглушек на ИАЭС имеется [6.6.25]. В настоящее время, вместо демонтированных для радиологических исследований компонентов ограждения РП (16 ТК, 4 РК СУЗ, 2 тракта верхних КОО, дренажи трубопроводов ПГС), часть заглушек уже установлена.

Вывод: Требование выполняется.

6.5.1.4. Возможность проверки системы

Состояние оборудования, системы РП, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проведения проверок и испытаний систем реакторного пространства, графитовой кладки и металлоконструкций реакторного пространства приведена в Табл. 6.5-1.

Табл. 6.5-1. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования, входящего в системы РП, графитовой кладки и металлоконструкций РП

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Контроль за срабатыванием сигнализации при отклонении параметров системы от эксплуатационных пределов	Постоянно	DVSed-0912-49, DVSed-0912-263, DVSed-0905-1, DVSed-0905-2	СОРО ООУ	ОЖ
2.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-49, DVSed-0912-263, DVSed-0905-1, DVSed-0905-2	СОРО ООУ	ОЖ
3.	Контроль параметров				
3.1.	Контроль разрежения в РП (не менее 5 мм водяного столба)	2 раза в смену	DVSed-0912-49, DVSed-0912-263, DVSed-0905-1, DVSed-0905-2	СОРО ООУ ИД ООУ	Журнал параметров работы
3.2.	Наружный осмотр с целью определения состояния оборудования, трубопроводов	1 раз в год	DVSed-0912-49, DVSed-0912-263	СИЭ ОТП	Акт

Результаты оценки состояния фиксируются в установленном на ИАЭС порядке. Если будет определено, что число отказов в системе металлоконструкций РП возрастает или срок использования оборудования приближается к срокам, предусмотренным в проекте, то элементы заменяются или производятся модификации. Это обеспечивает безаварийную работу системы металлоконструкций РП.

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-1, позволяет прогнозировать надежную работу системы металлоконструкций РП.

6.5.1.5. Выводы

Система РП соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации.

Металлоконструкции и новые внутриреакторные устройства будут присутствовать в полном объеме, обеспечивая необходимые барьеры на пути распространения радиоактивных веществ. Плотность РП при этом обеспечивается. Система выполняет свою функцию, отсутствует отрицательное влияние на безопасность. Классификация: I(-) до начала демонтажа.

6.5.2. Система обращения со свежим топливом

Система относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, и предназначена для обращения с необлученным топливом.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в систему обращения со свежим топливом приведен в описании систем (Раздел 2 настоящего Отчета).

Новых функций, связанных с переходом ИАЭС в стадию снятия с эксплуатации, система не имеет, поэтому безопасное выполнение функций обосновывается для хранения и обращения с ЯТ на блоках «Дополнением к проекту Игналинской АЭС в части безопасного хранения и обращения с уран-эрбиевым топливом 2,8% обогащения», 2721-101/1,2-ПЗ.В (инв.№03-02499).

До принятия окончательного решения по свежему топливу (реализация или загрузка необлученного топлива в контейнеры CONSTOR RBMK 1500/M2), топливо должно находиться на складе ИАЭС и обслуживаться в соответствии с Правилами безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики, ПНАЭ Г-14-029-91 [6.6.26] и Инструкцией по учету и хранению ядерного топлива на ИАЭС, DVsed-1212-1 [6.6.27].

Таким образом функции оборудования системы обращения со свежим топливом могут быть востребованы при проведении ежегодной физической инвентаризации ядерного топлива и/или для обращения с СТВС для подготовки к разделке СТВС в горячей камере при загрузке необлученного топлива в контейнеры CONSTOR RBMK 1500/M2.

На время работы оборудования системы обращения со свежим топливом остаются действующими все требования, как и при эксплуатации ИАЭС.

Оборудование системы обращения и хранения свежего топлива остается без изменений. Оно может быть изолировано и демонтировано или модифицировано для использования по другому назначению только после полного удаления оставшегося свежего топлива с ИАЭС.

6.5.2.1. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- предотвращение возникновения несанкционированной критичности;
- обеспечение требуемой радиационной безопасности;
- предупреждение повреждения топливных сборок в результате транспортных операций и нарушения условий хранения;
- учет топлива и контроль его местоположения.

Поскольку система обращения со свежим топливом остается неизменной в течение всего периода эксплуатации и снятия с эксплуатации до подтверждения отсутствия её необходимости, дополнительного анализа, к проведенным ранее в рамках проектов снятия с эксплуатации U1DP0, U2DP0 [6.6.1, 6.6.2], на соответствие её функциям безопасности, не требуется.

6.5.2.2. Связанные системы

Список связанных систем:

- система вентиляции;
- система электроснабжения;
- система сигнализации и связи;
- система противопожарной защиты;
- система спецканализации;

- система радиационного мониторинга;
- система ЛВС и ПК;
- система физической защиты.

Требования к связанным системам определены проектом блока.

Связанные системы не налагают никаких требований на систему обращения со свежим топливом.

6.5.2.3. Возможность проверки системы

Работоспособность системы и ее основных элементов подтверждается при проведении периодических проверок и испытаний.

Объем и периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения со свежим топливом приведены в описании системы (Раздел 2 настоящего Отчета).

Установленная периодичность проверок и испытаний позволяет прогнозировать надежную работу системы обращения со свежим топливом.

6.5.2.4. Выводы

Система обращения со свежим топливом соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации. Классификация: I(-) до окончательного решения вопроса с СТВС.

6.5.3. Система хранения и обращения с отработавшим топливом

Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом (СХООЯТ) относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в систему хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом приведен в описании системы (Раздел 2 настоящего Отчета).

6.5.3.1. Функциональные требования

Функцией системы хранения и обращения с ОЯТ, связанной с безопасностью, является обеспечение ядерной и радиационной безопасности при хранении и обращении с ОЯТ и ее способность как при нормальной эксплуатации, так и в случае аварии ограничивать радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду, в пределах регламентируемых санитарными правилами и нормами безопасности. Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом должна обеспечивать целостность ОТВС, выполняющей функцию удержания радиоактивных материалов.

У системы хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом нет функций не связанных с безопасностью

6.5.3.2. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- предотвращение возникновения несанкционированной критичности;
- обеспечение требуемой радиационной безопасности;
- предупреждение несанкционированного высвобождения радиоактивности;

- предупреждение повреждения топливных сборок в результате транспортных операций и нарушения условий хранения;
- учет топлива и контроль его местоположения.

6.5.3.3. Функции, выполнение которых более не требуется

После окончания выгрузки ОЯТ из БВК перестают действовать требования:

- предотвращение возникновения несанкционированной критичности;
- предупреждение несанкционированного высвобождения радиоактивности;
- предупреждение повреждения топливных сборок в результате транспортных операций и нарушения условий хранения;
- учет топлива и контроль его местоположения.

В технологическом проекте Демонтаж и дезактивация оборудования из рабочих зон R1 и R2 [6.6.19] предполагается использовать отдельные элементы системы для технологических операций связанных с организацией буферного хранения средних, активированных частей ТК, а также для элементов температурных каналов, нижних частей КОО, в проекте на 2104 Демонтаж и дезактивация оборудования зоны R3 реактора предусматривается возможность хранения демонтированного оборудования в бассейнах выдержки, необходимость этого будет определена подрядчиком при выполнении проекта 2103 Разработка проекта на Д&Д оборудования зоны R3 РУ ИАЭС. Таким образом, требование по обеспечению требуемой радиационной безопасности должно сохраниться.

6.5.3.4. Связанные системы

Список связанных систем:

- система обращения с твердыми радиоактивными отходами;
- НТУ БВК;
- система заполнения и подпитки БВК;
- система снабжения малосолевой водой (МСВ);
- система вентиляции;
- система электроснабжения;
- система сигнализации и связи;
- система противопожарной защиты;
- система сжатого воздуха;
- система спецканализации;
- система дезактивации;
- система радиационного мониторинга (СРМ);
- система ЛВС и ПК;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»;
- система физической защиты.

Связанные системы не налагают никаких требований на систему хранения и обращения с отработавшим топливом.

Требования к связанным системам определены проектом блока. Данные требования остаются неизменными весь период эксплуатации СХООЯТ вплоть до полного

удаления ОЯТ с блоков. Выполнение этих требований рассмотрено в отчетах [6.6.17, 6.6.28].

Новым требованием ко всем связанным системам является:

- любые модификации систем, связанных с СХООЯТ в ходе работ по снятию с эксплуатации, не должны приводить к невыполнению СХООЯТ своих функций, связанных с безопасностью.

Выполнение этого требования обеспечивается выполнением модификаций по решениям (проектам), содержащим обоснования безопасности и согласованным с VATESI.

6.5.3.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом не имеет специальных защит и систем безопасности. Функции, важные для безопасности обеспечиваются конструкциями защитных контейнеров, проектной геометрией размещения ОЯТ в хранилищах и проектной технологией обращения с облученным ядерным топливом.

Для повышения безопасности СХООЯТ в период с 2010 г. успешно реализованы модификации:

- по контролю параметров БВК средствами ИВС "ТИТАН": «Контроль температуры и уровня воды в БВК», MOD-12-12-1233; «Контроль уровня воды в БВК 1-го и 2-го блоков ниже проектных пределов», MOD-12-12-1243.
- модификация оборудования и строительных конструкций для обращения с новым контейнером CONSTOR RBMK 1500/M2 – «Модификация оборудования для обращения с защитным контейнером на энергоблоках №1 и 2» МОД-09-12-954.
- Модификация мостовых кранов ЗБВ Q=125/20/12,5 т для – «Модификация кранов 1,2PQ03Q01 грузоподъемностью 125/20/12,5 т в ЗБВ1,2» MOD-12-00-1231.

6.5.3.6. Возможность проверки системы

Состояние оборудования системы хранения и обращения с ОЯТ, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проверок и испытаний системы приведена в Табл. 6.5-2.

Табл. 6.5-2. Периодичность проведения проверок и испытаний системы хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СОТТО	ОЖ
2.	Контроль за срабатыванием сигнализации при повышении радиационного фона в ЦЗ и ЗБВ	Постоянно	DVSed-0912-206, DVSed-0912-350, DVSed-1212-13, DVSed-0912-286	НС ОРБ, ДИМ ТТО, СОТТО	База данных САМРБ, ОЖ

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
3.	Контроль за срабатыванием сигнализации при отклонении уровня в БВК от эксплуатационных пределов	Постоянно	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	ОЖ
4.	Проверка автоматики подпитки БВК	1 раз в неделю	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	ОЖ
5.	Проверка выполнения условий и норм хранения отработавшего топлива	1 раз в смену	DVSed-1212-1, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал учета хранения топлива, «Картограмма размещения ОТВС в БВК»
6.	Осмотр оборудования системы в ЦЗ и ЗБВ с целью проверки работоспособности оборудования и своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-350, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО, СОТТО	ОЖ
7.	Контроль параметров:				
7.1.	Температура воды в БВК	1 раз в смену	DVSed-0912-33	СОРО ООУ	Ведомость контроля параметров НТУ БВК
7.2.	Уровень воды в БВК Температура воды в БВК	1 раз в сутки	DVSed-0912-33, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал параметров БВК
7.3.	Контроль качества воды в БВК	1 раз в неделю	DVSed-1516-1	НС ОУЖРО	Журнал химконтроля
7.4.	Контроль удельной активности ^{137}Cs в воде БВК	1 раз в неделю	DVSed-0912-286	РПЯБ ОТП	Журнал контроля удельной активности
8.	Контроль протечки из-под облицовки БВК	1 раз в сутки	DVSed-0912-33, DVSed-0912-286	ДИМ ТТО	Журнал параметров БВК
9.	Проведение физической инвентаризации отработанного топлива	1 раз в год	DVSed-1212-1	РПЯБ ОТП	Акт

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-2, позволяет прогнозировать надежную работу системы хранения и обращения с ОЯТ до окончания обращения с ОЯТ или до следующей периодической оценки безопасности ОЯЭ.

Результаты оценки состояния фиксируются в установленном на ИАЭС порядке. Если будет определено, что число отказов в СХООЯТ возрастает или срок использования оборудования приближается к срокам, предусмотренным в проекте, то элементы заменяются или производятся модификации. Это обеспечивает безаварийную работу СХООЯТ.

6.5.3.7. Выводы

Система хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации до полного удаления ОЯТ с блоков. После удаления топлива с блока Классификация: II(m) до III(d).

6.5.4. Система обращения с защитными контейнерами

Система обращения с защитными контейнерами относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности.

Оборудование системы обращения с защитными контейнерами (блочная часть) предназначено для обращения с контейнерами CASTOR, CONSTOR RBMK M1 и CONSTOR RBMK 1500/M2 на блоке.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в систему обращения с защитными контейнерами приведен в описании системы (Раздел 2 настоящего Отчета).

Оборудование системы обращения с защитными контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 (блочная часть) используется только в случае возникновения нештатной ситуации с контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 находящимися на площадке СХОЯТ (для переупаковки в случае разгерметизации – замена эластомерного уплотнения, для перегрузки топлива из данных контейнеров в защитный контейнер CONSTOR RBMK 1500/M2).

6.5.4.1. Функциональные требования

Система обращения с защитными контейнерами (блочная часть) должна обеспечивать:

- перемещение незагруженных контейнеров CONSTOR RBMK 1500/M2 и подготовку их к загрузке топливом;
- загрузку топлива в контейнер;
- перемещение и подготовку загруженных контейнеров CONSTOR RBMK 1500/M2 к транспортировке на ПХОЯТ;
- перемещение загруженных контейнеров CASTOR, CONSTOR RBMK M1 в ЗБВ и подготовку их к разгерметизации для замены прокладки и/или выгрузки топлива;
- выгрузку топлива из контейнеров CASTOR, CONSTOR RBMK M1;
- перемещение и подготовку пустых контейнеров CASTOR, CONSTOR RBMK M1 к транспортировке на места хранения.

6.5.4.2. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- обеспечение подкритичного состояния топлива;

- обеспечение требуемой радиационной безопасности;
- предупреждение несанкционированного высвобождения радиоактивности;
- предупреждение повреждения топливных сборок в результате транспортных операций и нарушения условий хранения;
- учет топлива и контроль его местоположения.

6.5.4.3. Связанные системы

Список связанных систем:

- система обращения с твердыми радиоактивными отходами;
- НТУ БВК;
- система заполнения и подпитки БВК;
- система снабжения малосолевой водой (МСВ);
- система вентиляции;
- система электроснабжения;
- система сигнализации и связи;
- система противопожарной защиты;
- система сжатого воздуха;
- система спецканализации;
- система дезактивации;
- система радиационного мониторинга (СРМ);
- система ЛВС и ПК;
- ИВС "ТИТАН";
- система физической защиты.

Связанные системы не налагают никаких требований на систему обращения с защитными контейнерами.

Требования к связанным системам определены проектом блока. Данные требования остаются неизменными весь период эксплуатации системы. Выполнение этих требований рассмотрено в Отчетах по анализу безопасности [6.6.28, 6.6.29].

6.5.4.4. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Функции, важные для безопасности, фактически обеспечиваются конструкциями защитных контейнеров, проектной геометрией размещения ОЯТ в чехлах и проектной технологией обращения с облученным ядерным топливом. Данные соответствия подробно проанализированы в соответствующих Отчетах по анализу безопасности: «Отчете по периодической оценке безопасности хранилища отработавшего ядерного топлива сухого типа», № At-970(3.266) от 2016-04-26 [6.6.13], «Финальном отчете по анализу безопасности, Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива ИАЭС первого и второго блоков», ArchPD-2245-76152 [6.6.12].

Для повышения безопасности в период с 2010 г. реализованы модификации:

- по контролю параметров БВК средствами ИВС «ТИТАН» – «Контроль температуры и уровня воды в БВК», MOD-12-12-1233, Bln-266(3.67.31) от 2012-10-24;

- модификация оборудования и строительных конструкций для обращения с новым контейнером CONSTOR RBMK 1500/M2 – «Модификация оборудования для обращения с защитным контейнером на энергоблоках №1 и 2» МОД-09-12-954, Bln-28(3.268) от 2014-01-16;
- модификация мостовых кранов ЗБВ Q=125/20/12,5 т для «Модификация кранов 1,2PQ03Q01 грузоподъемностью 125/20/12,5 т в ЗБВ1,2» MOD-12-00-1231, Bln-162(3.268) от 2014-02-27.

6.5.4.5. Возможность проверки системы

Состояние оборудования системы обращения с защитными контейнерами, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проверок и испытаний системы приведена в Табл. 6.5-3.

Табл. 6.5-3. Периодичность проведения проверок и испытаний системы обращения с защитными контейнерами

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Контроль за работой блокировок и сигнализации механизмов, участвующих в процессе транспортировки отработавшего топлива	Постоянно при транспортировке	DVSed-0912-286, ВКТСdok-0912-18, DVSed-1212-24, DSSS-0712-95, DSSS-0712-58	ДИМ ТТО, ОПХОЯТ	ОЖ
2.	Осмотр оборудования системы с целью проверки его состояния и своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-286, ВКТСdok-0912-18, DVSed-1225-1, DVSed-1212-24	ДИМ ТТО, ОПХОЯТ	ОЖ
3.	Радиационный контроль при обращении с контейнерами	Постоянно при обращении с контейнером	DVSed-0512-4	ОПХОЯТ, НС ОРБ	ОЖ, бланки измерений

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-3, позволяет прогнозировать надежную работу системы обращения с защитными контейнерами до окончания обращения с ОЯТ на блоках.

6.5.4.6. Выводы

Система обращения с защитными контейнерами соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации до полного удаления ОЯТ с блоков.

После ввода в эксплуатацию оборудования «горячей» камеры по проекту B1, "Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива РБМК 1-го и 2-го энергоблоков Игналинской АЭС", №05IO0203000, разработанному консорциумом компаний GNS и NUKEM Technologies GmbH и внедрения модификации по обращению с контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 в «горячей» камере комплекса B1 (Создание комплекса по обращению с контейнерами трех типов,

загруженными ОЯТ МОД-16-00-1472 [6.6.30]), оборудование системы обращения с защитными контейнерами CASTOR и CONSTOR RBMK M1 (блочная часть) может быть изолировано для последующего демонтажа. Классификация: I(-) до III(d).

6.5.5. Система обращения с твердыми радиоактивными отходами

Система обращения с твердыми радиоактивными отходами после завершения выгрузки ОЯТ из БВК остается в неизменном виде.

Для соответствия системы обращения с РО на ИАЭС Требованиям ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения в могильнике радиоактивных отходов [6.6.31] была разработана Программа обращения с радиоактивными отходами на ИАЭС на стадии снятия с эксплуатации, DVSed-1310-1 [6.6.32].

Периодический пересмотр данной Программы в ходе снятия с эксплуатации осуществляется на основе дифференцированного подхода в зависимости от стадий выполнения основных задач обращения с отходами, включая уточнения количества планируемых отходов, которые выполняются на основе накопленного опыта демонтажа, дезактивации и обращения с РО.

В данной программе не рассматривается порядок обращения с отработанным ядерным топливом и система обращения с нерадиоактивными отходами. В данном документе достаточно детально представлены основные этапы обращения как с твердыми, так и с жидкими радиоактивными отходами, образовавшимися в процессе эксплуатации и демонтажа, в зависимости от их типа: начальная обработка, обработка, кондиционирование, хранение и захоронение.

Данная программа входит в пакет документов, которые включены в заявку ИАЭС на получение лицензии для выполнения работ по снятию с эксплуатации. Срок действия программы определяется сроком снятия ИАЭС с эксплуатации.

6.5.6. Система приёма и откачки трапных вод

Проектами снятия с эксплуатации [6.6.1, 6.6.2] определено, что состояние системы приёма и откачки трапных вод на этапе выгрузки ОЯТ из БВК не меняется, т.е. остается без изменений, как и при эксплуатации энергоблоков.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в систему приёма и откачки трапных вод приведен в описании систем (Раздел 2 настоящего Отчета).

Система сбора и откачки трапных вод и "грязных" малосолевых вод состоит из следующих подсистем:

- подсистемы сбора и откачки трапных вод из герметичных помещений (ППБ), рассчитанных на избыточное давление Ризб=0,3 МПа;
- подсистемы сбора и откачки трапных вод из герметичных помещений (НВК) рассчитанных на избыточное давление Ризб=0,08 МПа;
- подсистемы сбора и откачки трапных вод из помещений блоков А, Б, В, Д, не входящих в состав герметичных помещений;
- подсистемы сбора и откачки "грязных" МСВ;
- дренажно-трапных систем машзала бл. Г.

В состав каждой подсистемы входят:

- трапы с самотечными трубопроводами (для подсистемы сбора и откачки "грязных" МСВ – трубопроводы отвода организованных протечек от оборудования);
- приемные емкости (резервуары);
- насосные установки со всасывающими и напорными трубопроводами и арматурой.

В связи с тем, что оборудование и трубопроводы систем СЛА, КМПЦ, СПиР и вспомогательных систем в помещениях ППБ и НВК обоих блоков выведены из эксплуатации, опорожнены и изолированы от связанных систем, очевидно, что требования по функциям безопасности, актуальные при эксплуатации блоков на мощности и в процессе снятия до проведения дезактивации КМПЦ, далее к системе приёма и откачки трапных вод более не применимы.

После завершения выгрузки ОЯТ из БВК (2022 г.) часть трубопроводов или потребителей системы может быть выведена из эксплуатации и изолирована, но в основном система должна остаться в работе, т.к. при снятии с эксплуатации возможно проведение дезактивации с использованием водных сред и образование жидких радиоактивных отходов.

Таким образом, к системе остаются применимы:

6.5.6.1. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- обеспечить сбор неорганизованных протечек;
- обеспечить откачку поступающих протечек на КПЖО.

6.5.6.2. Требования по функциям, не связанным с безопасностью

Требования по функциям, не связанным с безопасностью:

- обеспечить сбор организованных протечек;
- обеспечить откачку поступающих протечек на УО МСВ (КПЖО).

6.5.6.3. Функции, выполнение которых более не требуется

Функции, выполнение которых более не требуется:

- обеспечить сбор, образующихся при авариях, протечек теплоносителя;
- исключить возможность запаривания других (не герметичных) помещений, обслуживаемых подсистемой, при авариях;
- приемная емкость трапных вод TZ10B01 должна сохранять целостность (герметичность) при повышении давления в ней до Ризб=0,3 МПа вследствие повышения давления в помещениях ППБ из-за аварийного разрыва трубопроводов КМПЦ;
- приемная емкость трапных вод TZ40B01 должна сохранять целостность (герметичность) при повышении давления в ней до Ризб=0,08 МПа вследствие повышения давления в помещениях НВК из-за аварийного разрыва трубопроводов КМПЦ;
- обеспечить подачу воды в КГК при аварийном расхолаживании реактора и отсутствии подпитки МСВ при проектных авариях.

6.5.6.4. Связанные системы

Список связанных систем:

- комплекс переработки жидких радиоактивных отходов (КПЖО);
- система сбора и очистки малосолевых вод (СС и ОМСВ);
- система вентиляции здания 101;
- система электроснабжения;
- система КИП и автоматики;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан».

Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов

Требования, налагаемые КПЖО:

- при нормальной эксплуатации суточное поступление трапных вод с энергоблока должно составлять:
  - из помещений блоков А, Б, В – 120 м^3;
  - из помещений блоков Г, Д – 90 м^3.

Требования, предъявляемые к КПЖО:

- в режиме нормальной эксплуатации свободный объем в приемных емкостях КПЖО (TW11B04, TW13B01,02) должен быть не менее 2500 м^3 [6.6.33].

Система сбора и очистки малосолевых вод

Требования, налагаемые СС и О МСВ:

- не допускать ухудшения качества "грязных" МСВ в ёмкости TZ50B01:
  - по удельной электропроводности выше 20 мкСм/см;
  - по массовой концентрации нефтепродуктов выше 500 мкг/дм^3;
- не допускать увеличения температуры воды в ёмкости TZ50B01 выше 70 °С;
- обеспечить прием в емкость TZ20B01 и перекачку на КПЖО "грязных" МСВ из емкости TD51B01 с расходом до 80 т/ч при:
  - ухудшении качества "грязных" МСВ в емкости TD51B01 выше допустимых значений;
  - срабатывании блокировки по сигналу от TD51L05.

Требования, предъявляемые к СС и О МСВ:

- обеспечить приём и очистку "грязных" МСВ, поступающих из емкости TZ50B01 со средним расходом до 50 т/ч.

Система вентиляции здания 101

Требования, налагаемые системой вентиляции здания 101:

- система вентиляции здания 101 не накладывает никаких требований на систему сбора и откачки трапных вод и "грязных" малосолевых вод.

Требования, предъявляемые к системе вентиляции здания 101:

- обеспечить продувку надводного пространства приемных емкостей TZ10,20,40,50B01.

Система электроснабжения

Требования, налагаемые системой электроснабжения:

- система электроснабжения не накладывает никаких требований на систему сбора и откачки трапных вод и "грязных" малосолевых вод.

Требования, предъявляемые к системе электроснабжения:

- Снабжение электроэнергией – от сборок нормального питания.
- Электроснабжение должно удовлетворять требованиям разделения и резервирования.

Система КИП и автоматики

Требования, налагаемые системой КИП и автоматики:

- система КИП и автоматики не накладывает никаких требований на систему сбора и откачки трапных вод и "грязных" малосолевых вод.

Требования, предъявляемые к системе КИП и автоматики:

- Система КИП должна обеспечивать функционирование приборов контроля, регистрации и управления, устройств блокировки, приборов предупреждения, систем аварийной и предупредительной защиты оборудования в различных режимах эксплуатации энергоблока.
- Электроснабжение должно удовлетворять требованиям разделения и резервирования.

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»

Требования, налагаемые системой ИВС комплекс «Титан»:

- система ИВС комплекс «Титан» не накладывает никаких требований на систему сбора и откачки трапных вод и "грязных" малосолевых вод.

Требования, предъявляемые к системе ИВС комплекс «Титан»:

- система ИВС комплекс «Титан» должна обеспечивать сбор и обработку информации о работе системы с использованием существующих КИП.

6.5.6.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Соответствие требованию по обеспечению сбора неорганизованных протечек

Для обеспечения выполнения данного требования помещения здания 101 оборудованы трапной спецканализацией. Через трапы помещений неорганизованные протечки от оборудования и трубопроводов отводятся по самотечным трубопроводам спецканализации в приемные емкости TZ10,20,40B01, RT16,26B01.

Для контроля за уровнем воды приемные емкости оборудованы необходимыми КИП – уровнемерами и датчиками-сигнализаторами уровня, сигналы и показания которых выводятся на щиты управления и фрагменты ИВС «Титан».

Для приема неорганизованных протечек емкости постоянно располагают свободным объемом, а насосы включены в схему автоматики откачки воды из емкостей.

Соответствие требованию по обеспечению откачки поступающих протечек на КПЖО

Откачка на КПЖО стоков, поступающих в приемные емкости 2TZ10,20,40B01 обеспечивается количеством и техническими характеристиками насосов [6.6.34, 6.6.35]), а так же наличием резервного (аварийного) трубопровода откачки.

Функции, не связанные с безопасностью, не оказываю влияния на выполнение системой функций безопасности, т.к. при сборе организованных протечек всегда

существует возможность контролирования и регулирования поступлений воды в приемные резервуары из других мест или оценке величины этих поступлений.

6.5.6.6. Соответствие требованиям связанных систем

Соответствие требованиям КПЖО

Количество воды, откачиваемой на КПЖО в течении суток определяется количеством натечек, поступающих в трапные резервуары. В основном, вода на КПЖО поступает из трапных резервуаров TZ20B01 и RT16,26B01, так как натечки в резервуары TZ10B01, TZ40B01 практически отсутствуют. Следовательно, объем воды, поступающей на КПЖО, зависит от количества неорганизованных протечек от оборудования и трубопроводов, расположенных в помещениях зд.101 т.е. от состояния различного оборудования.

Не превышение суточной нормы сбросов трапных вод на КПЖО обеспечивается:

- поддержанием оборудования энергоблока в технически исправном состоянии;
- постоянным контролем состояния оборудования энергоблока со стороны оперативного персонала;
- выполнением регулярных обходов;
- контролем за поступлениями натечек по самопишущим, показывающим и сигнализирующим приборам;
- своевременной реакцией на отклонения скорости натечек в трапные резервуары и принятием необходимых мер;
- своевременным выявлением источников поступления неорганизованных натечек и быстрым выполнением корректирующих действий.

Соответствие требованиям Системы сбора и очистки малосолевых вод

Требования по качеству и температуре "грязных" МСВ в емкости TZ50B01 обеспечиваются контролем указанных параметров в системах, из которых осуществляется поступление воды в емкость TZ50B01.

6.5.6.7. Возможность проверки системы

Состояние оборудования, системы приёма и откачки трапных вод, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приёма и откачки трапных вод приведена в Табл. 6.5-4.

Табл. 6.5-4. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приёма и откачки трапных вод

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответственный испол-нитель	Отчетный документ
1.	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответственный испол-нитель	Отчетный документ
2.	Контроль за сигнализацией отклонения от эксплуатационных пределов уровней в приемных баках	Постоянно	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ
3.	Контроль уровней в приемных баках	1 раз в смену	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ СОРО (зона 3)
4.	Обход и осмотр оборудования и трубопроводов системы	1 раз в смену	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ
			DVSed-0912-30	СО СВО	Журнал обходов
5.	Опробование насосов системы	Не реже 1 раза в год	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
6.	Опробование электрифицированной арматуры на трубопроводах аварийной откачки.	Не реже 1 раза в год	DVSed-0912-339	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
7.	Проверка АВР насосов на имитаторах, проверку автоматики насосов и напорных задвижек насосов.	1 раз в год	DVSed-0912-339	СОРО ООУ, ИД ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
8.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-1025-3	СО СВО, НУ ОУЖРО	ОЖ, Журнал обходов, Акт
9.	Наружный осмотр	ежесменно	DVSed-0912-46	СОРО ООУ	ОЖ
10.	Испытание на плотность наливом воды	1 раз в год	DVSed-0912-339	СИЭ ОТП	Акт DVSed-1115-3

Результаты оценки состояния фиксируются в установленном на ИАЭС порядке. Если будет определено, что число отказов по системе возрастает или срок использования оборудования приближается к срокам, предусмотренным в проекте, то элементы заменяются или производятся модификации. Это обеспечивает безаварийную работу системы приёма и откачки трапных вод.

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-4, позволяет прогнозировать надежную работу системы приёма и откачки трапных вод.

6.5.6.8. Выводы

Система приёма и откачки трапных вод соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации. Классификация: I(-) до I (m).

6.5.7. Комплекс переработки ЖРО (зд. 150, 151/154, 158, 158/2)

Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов является общим для 1-го и 2-го блоков ИАЭС.

В состав системы обращения с ЖРО входят здание 150, сооружения 151/154, 154А/Б – емкости хранения ЖРО, ХОВ, СДК, хранилище битумного компаунда сооружение 158, временное хранилище цементированных отходов сооружение 158/2, склад чистого битума здание 161, сооружение 153 – вентруба.

Сооружения и оборудование комплекса переработки жидких радиоактивных отходов предназначены для выполнения задач, связанных с обращением с жидкими радиоактивными отходами.

6.5.7.1. Действующие функции, важные для безопасности

Действующие функции, важные для безопасности:

- прием аварийных и других трапных вод. Хранение ЖРО, поступающих в емкости системы приема и хранения трапных вод, кубового остатка и отработанных фильтроматериалов;
- защита окружающей среды от воздействия радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации АЭС, путем: локализации ЖРО ИАЭС; обработки отходов на выпарных установках и установках цементирования с целью перевода ЖРО в твердое состояние для последующего безопасного хранения.

6.5.7.2. Функции системы, не связанные с безопасностью

Функции системы, не связанные с безопасностью:

- хранение и выдача ХОВ и СДК на эксплуатационные нужды зданий 101/1,2, 130, 150, 156, 166, 01;
- переработка конденсата сокового пара на установках доочистки конденсата для получения СДК;
- хранение битумного компаунда;
- отверждение методом цементирования отработанной ионообменной смолы, фильтроперлита и осадка кубового остатка;
- хранение упаковок с цементированными радиоактивными отходами.

Функции, выполнения которых более не требуется:

- отверждение методом битумирования концентрированных жидких радиоактивных отходов от выпарных установок и ионообменных смол;
- обеспечение необходимого запаса ХОВ и СДК в емкостях TW15B01, TW41B01, TW32B01 и подача воды в систему аварийного расхолаживания реакторов 1-го и 2-го блоков.

6.5.7.3. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- в режиме нормальной эксплуатации свободный объем в приемных емкостях КПЖО (TW11B04, TW13B01,02) должен быть не менее 2500 $м^3$ [6.6.33];
- должна быть обеспечена локализация ЖРО, образующихся на ИАЭС;

- должна быть обеспечена радиационная безопасность при хранении и упорядочивании ЖРО.

6.5.7.4. Связанные системы

Список связанных систем:

- система приема и откачки трапных вод;
- система электроснабжения;
- система КИП и автоматики;
- система вентиляции комплекса;
- система приема и выгрузки отработанных фильтроматериалов СХВО;
- система технического водоснабжения;
- система радиационного мониторинга;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»;
- паровая котельная;
- система сжатого воздуха;
- система ХПВ;
- система теплоснабжения;
- система грузоподъёмных механизмов (ГПМ);
- системы противопожарной безопасности.

Система приема и откачки трапных вод

Требования, налагаемые системой приема и откачки трапных вод:

- в режиме нормальной эксплуатации свободный объем в приемных емкостях КПЖО (TW11B04, TW13B01,02) должен быть не менее 2500 м^3 [6.6.33].

Требования, предъявляемые к системе приема и откачки трапных вод:

- при нормальной эксплуатации суточное поступление трапных вод с энергоблока должно составлять:
  - из помещений блоков А, Б, В – 120 м^3;
  - из помещений блоков Г, Д – 90 м^3.

Система электроснабжения

Система электроснабжения не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе электроснабжения:

- снабжение электроэнергией оборудования КПЖО должно осуществляться по цепям переменного тока от сборок нормального питания;
- электроснабжение должно удовлетворять требованиям разделения и резервирования.

Система КИП и автоматики

Система КИП и автоматики не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе КИП и автоматики:

- система КИП должна обеспечивать функционирование приборов контроля, регистрации и управления, устройств блокировки, приборов предупреждения,

систем аварийной и предупредительной защиты оборудования КПЖО в различных режимах эксплуатации.

Система вентиляции комплекса

Система вентиляции комплекса не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе вентиляции зданий комплекса:

- обеспечение необходимых проектных/допустимых условий воздушной среды для оборудования и персонала;
- в помещениях контролируемой зоны, отнесенных к первой и второй категории по радиационной безопасности, работающей вентиляцией должно поддерживаться достаточное разряжение для обеспечения принципа циркуляции воздуха от «чистых» помещений к более «грязным»;
- удаление воздуха, который потенциально может быть загрязнен ядовитыми, едкими веществами из помещений, рабочих зон и от оборудования;
- предотвращение скопления водорода.

Система технического водоснабжения

Система технического водоснабжения не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе технического водоснабжения:

- система технического водоснабжения должна обеспечивать: подачу воды с расходом до 500 $м^3$/час на выпарную установку КПЖО при её работе; подачу воды с расходом до 650 $м^3$/час к системе пожаротушения каньонов хранилища битумного компаунда в случае пожара.

Система радиационного мониторинга

Система радиационного мониторинга не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе радиационного мониторинга:

- система радиационного мониторинга должна обеспечивать: мониторинг, обработку, накопление, хранение и передачу в режиме реального времени информации о состоянии радиационной обстановки в КПЖО; контроль содержания радиоактивных веществ в воздухе производственных помещений и в воздухе, выбрасываемом в вентиляционную трубу (сооружение 135); контроль содержания радиоактивных веществ в водных средах; контроль загрязнения рабочих поверхностей; контроль индивидуальной дозы облучения персонала.

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан» не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- обеспечить сбор и обработку информации о состоянии и работе оборудования системы КПЖО с использованием существующих КИП.

Паровая котельная

Требования, налагаемые паровой котельной: обеспечить подачу воды соответствующего качества для начального заполнения и приготовления пара для нужд потребителей в процессе работы котлов.

Требования, предъявляемые к паровой котельной:

- обеспечить генерацию и выдачу пара соответствующих параметров для работы выпарных установок КПЖО.

Система сжатого воздуха

Система сжатого воздуха не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе сжатого воздуха:

- система сжатого воздуха должна обеспечить подачу влажного и сухого сжатого воздуха 6 кгс/см^2 для нормального функционирования оборудования КПЖО.

Система ХПВ

Система ХПВ не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе ХПВ:

- система ХПВ должна обеспечить подачу ХПВ на хозяйственно-бытовые нужды и к секциям и стоякам пожаротушения КПЖО.

Система теплоснабжения

Система теплоснабжения не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе теплоснабжения:

- система теплоснабжения в холодное время года должна обеспечить подачу сетевой воды (теплоносителя) установленных параметров [6.6.36] к приборам отопления КПЖО для обеспечения необходимых проектных/допустимых условий среды для работы оборудования и персонала.

Система грузоподъёмных механизмов (ГПМ)

Система ГПМ не накладывает никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе ГПМ:

- система ГПМ должна обеспечить безопасное перемещение грузов в районе размещения оборудования СВБ.

Системы противопожарной безопасности

Системы противопожарной безопасности не накладывают никаких требований на систему КПЖО.

Требования, предъявляемые к системе противопожарной безопасности:

- системы противопожарной безопасности должны обеспечить обнаружение, сигнализацию, локализацию и ликвидацию возможных пожаров в КПЖО.

6.5.7.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Соответствие требованию по свободному объёму (не менее 2500 м^3) в приёмных емкостях КПЖО (TW11B04, TW13B01,02).

При нормальной эксплуатации свободный объём в приёмных емкостях КПЖО (TW11B04, TW13B01,02) постоянно контролируется по показаниям уровнемеров 0TW13L16,26, 0TW11L46 и поддерживается за счет периодической переработки хранящихся в них вод на выпарной установке [6.6.37, 6.6.38]. Дополнительно, в

качестве аварийного резерва емкостей хранения ЖРО, может быть использована емкость 0TW15B02 [6.6.39, 6.6.40]

Соответствие требованию по обеспечению локализации ЖРО, образующихся на ИАЭС

Все ЖРО образующиеся на ИАЭС в результате производственной деятельности, поступают в КПЖО и размещаются в резервуарах сооружений 151/154, 154А,Б которые представляют собой комплекс ёмкостей объемом 5000 м^3 и 1500 м^3. Маркировка и назначение ёмкостей представлены в Табл. 6.5-5.

Табл. 6.5-5. Маркировка и назначение ёмкостей ЖРО

№ п/п	Сооружение	Маркировка ёмкости	Назначение ёмкости	Объем, м^3
1	151	0TW11B01	Приём, хранение вод спецпрачечной	1500
2	151	0TW11B02	Приём, хранение трапных вод зд.101,150,130/2	1500
3	151	0TW11B03	Приём, хранение пульпы фильтроперлита	1500
4	151	0TW11B04	Приём, хранение трапных вод	1500
5	154	0TW13B01	Приём, хранение аварийных трапных вод зд.101,150,130/2	5000
6	154	0TW13B02	Приём, хранение аварийных трапных вод зд.101,150,130/2	5000
7	151	0TW18B01	Приём, хранение отработанных ионообменных смол и пульп фильтрующих материалов	1500
8	151	0TW18B02	Приём, хранение кубового остатка	1500
9	154	0TW15B01	Прием и хранение ХОВ+СДК	5000
10	154	0TW15B02	Прием и хранение чистой МСВ, СДК из зд.150 от УДК-1, 2. Может быть использована в качестве аварийного резерва емкостей хранения ЖРО	5000
11	154А,Б	0TW32B01	Прием и хранение СДК из зд.150 от УДК-1, 2	5000
12	154А,Б	0TW41B01	Прием и хранение ХОВ из зд.131	5000

Резервуары V=5000 м^3 ∅31,6 м цилиндрические монолитные железобетонные из гидротехнического бетона БГТ-250, В8, Мрз-150 с металлической облицовкой из нержавеющей стали толщиной 4 мм имеют торообразное покрытие с центральной опорной колонной ∅2000 мм.

Под резервуарами выполнен пластовый дренаж из песчано-гравийной смеси толщиной 200 мм, по которому уложена гидроизоляция из двух слоев рубероида насухо и выполнен монолитный железобетонный поддон толщиной 100 мм. Для отвода воды из пластового дренажа смонтированы перфорированные трубы из нержавеющей стали ∅159х6 мм. В поддоне выполнена гидроизоляция из 2 слоев резино-битумной мастики по холодной битумной грунтовке с защитной стяжкой из цементного раствора М50 толщиной 20 мм, по которой выполнены выравнивающий слой из гравия крупность δ 5-20 мм и защитная цементная стяжка толщиной 30 мм. Днище резервуара толщиной 200 мм.

Стены резервуаров толщиной 400 мм. Наружная гидроизоляция стен выполнена обмазкой горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Покрытие резервуаров толщиной 200 мм. По покрытию выполнена гидроизоляция обмазкой горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Резервуары V=1500 м^3 ∅19,3 м цилиндрические монолитные железобетонные из гидротехнического бетона БГТ-250, В8, Мрз-150 с металлической облицовкой из нержавеющей стали толщиной 4 мм (стены и пол) и 3 мм (потолок) с центральной опорной колонной ∅1000 мм.

Под резервуарами выполнен пластовый дренаж из песчано-гравийной смеси толщиной 200 мм, по которому выполнены гидроизоляция из двух слоев рубероида насухо, бетонная подготовка из бетона М100 толщиной 100 мм, холодная асфальтовая гидроизоляция в 2 слоя толщиной 20 мм, цементная стяжка из раствора М50 толщиной 20 мм и монолитный железобетонный поддон толщиной 100 мм. Для отвода воды из пластового дренажа смонтированы перфорированные трубы из нержавеющей стали ∅76х4,5 мм. В поддоне выполнена гидроизоляция из 2 слоёв резино-битумной мастики по холодной битумной грунтовке с защитной стяжкой из цементного раствора М50 толщиной 20 мм, по которой выполнены выравнивающий слой из промытого гравия крупность δ 5-20 мм и защитная цементная стяжка толщиной 30 мм. Днище резервуара толщиной 400 мм.

Стены резервуаров толщиной 400 мм. Наружная гидроизоляция стен выполнена обмазкой горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Покрытие резервуаров толщиной 300 мм. По покрытию выполнена гидроизоляция обмазкой горячим битумом за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Все резервуары обвалованы грунтом.

Хранение ЖРО в ёмкостях производится при гидростатическом давлении. Все емкости хранения ЖРО оборудованы устройствами контроля уровня.

Для локализации возможных протечек каждая емкость имеет железобетонный поддон и дренажный трубопровод, который выведен в отдельный карман для каждой емкости и в приямок сбора протечек. Протечки ёмкостей будут обнаружены с помощью сигнализаторов уровня, сигнал которых выведен на оперативный щит управления помещение 711, здание 150. При срабатывании сигнализатора уровня в кармане сбора протечек из поддона конкретной емкости оператором будут предприняты соответствующие действия по идентификации источника протечки и в зависимости от результата принять корректирующие меры [6.6.37].

По мере накопления ЖРО, с целью уменьшения их количества и очистки вод от растворенных радиоактивных солей и газов методом дистилляции и термической деаэрации, производится переработка ЖРО на выпарной установке [6.6.38]. В дальнейшем осадок кубового остатка, как и отработанные радиоактивные ионообменные смолы и фильтроперлит подлежат отверждению на установке цементирования [6.6.41]. ЖРО, переведенные в цементную матрицу и затаренные в 200-литровые бочки, помещаются в 8 местный железобетонный контейнер и отправляются во временное хранилище цементированных отходов сооружение 158/2. Кубовый остаток, который ранее перерабатывался на установках битумирования, в виде битумного компаунда хранится в хранилище битумного компаунда сооружение 158 [6.6.40] Безопасность процессов битумирования и цементирования проанализирована и обоснована в соответствующих ОАБ [6.6.16, 6.6.42].

Соответствие требованию по обеспечению радиационной безопасности при хранении и упорядочивании ЖРО

Для обеспечения защиты персонала от воздействия радиоактивного излучения и предотвращения попадания радиоактивных веществ в окружающую среду для всех зданий и сооружений КПЖО проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- разделение производственных помещений контролируемой зоны на три категории;
- взаимная изоляция помещений контролируемой зоны;
- обеспечение герметичности помещений, в которых находятся оборудование и трубопроводы, содержащие радиоактивные вещества;
- создание биологической защиты персонала от внешнего облучения в зависимости от назначения помещений и условий нахождения в них персонала в течение смены;
- организация раздельных путей перемещения персонала и грузов по зданию;
- необходимые условия для эффективной дезактивации этих помещений;
- организация санпропускника и временных саншлюзов с обязательным прохождением через них персонала, обслуживающего соответствующие помещения.

Радиационная безопасность обеспечивается контролем:

- радиоактивных веществ в воздухе, выбрасываемом в вентиляционную трубу (сооружение 153);
- концентрации радиоактивных веществ в воздухе производственных помещений и в сбрасываемых дебалансных водах;
- эффективности работы фильтров вытяжных вентсистем и установок очистки сдувок с оборудования;
- уровней радиоактивного загрязнения производственных помещений, поверхностей оборудования и помещений постоянного пребывания персонала;
- уровня загрязнения спецодежды и тела персонала;
- индивидуальной дозы облучения персонала.

Безопасное хранение ЖРО в емкостях сооружения 151/154 обеспечивается наличием:

- защитной полости вокруг каждой емкости и поддона с дренажной системой для сбора протечек;
- дренажных приямков сбора протечек и насосов для перекачки их в емкости трапных вод в случае разгерметизации емкостей;
- автоматической сигнализации протечек с дренажных поддонов емкостей;
- дублированной системы контроля за уровнем воды в емкостях хранения;
- системы перекачки трапной воды из одной емкости в другую и на переработку;
- защитного слоя воды над пульпой ионообменных смол и фильтроперлита в емкостях хранения;
- системы специальной вытяжной вентиляции из емкостей хранения ЖРО, позволяющей поддерживать разрежение в емкостях;

- системы контроля содержания радиолитического водорода в емкостях хранения пульпы ионообменных смол и фильтроперлита и кубового остатка, а также его удаления из емкостей продувкой сжатым воздухом;
- обваловки из грунта вокруг емкостей хранения ЖРО;
- дренажной системы вокруг емкостей для сбора вод и дренажной насосной станции.

По периметру КПЖО имеются наблюдательные скважины для контроля за радиационным и гидрохимическим фоном грунтовых вод и его возможным изменением [6.6.43].

6.5.7.6. Соответствие требованиям связанных систем

Соответствие требованиям системы приема и откачки трапных вод соответствует требованиям по функциям безопасности и рассмотрено в предыдущем разделе.

Соответствие требованиям паровой котельной:

- подача воды из ёмкости 0TR31B03 для первоначального заполнения котлов производится при подтверждении ее качества по результатам химического и радиологического анализов. В процессе работы котлов качество питательной воды контролируется постоянно по показаниям приборов контроля pH и электропроводности, выведенным на оперативный щит управления пом. 711 зд. 150, объемная активность конденсата греющего пара, поступающего в емкость TR31B03 непрерывно контролируется системой АКРБ [6.6.38, 6.6.44].

6.5.7.7. Возможность проверки системы

Состояние оборудования, системы КПЖО, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приведена в Табл. 6.5-6, Табл. 6.5-7.

Табл. 6.5-6. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы приема и откачки трапных вод, кубового остатка, отработанных фильтроматериалов

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.	Трубопроводы откачки трапных вод				
1.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
2.	Трубопроводы откачки аварийных трапных вод				
2.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
3.	Емкости приема “аварийных трапных вод” 0TW13B01,02				
3.1.	Контроль за поддержанием уровня в емкости	Постоянно	DVSed-0912-113	СО СВО НС ОУЖРО	Суточная ведомость баланса вод

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
3.2.	Контроль температуры хранения ЖРО	1 раз в смену	DVSed-0912-113	СО СВО	ОЖ
3.3.	Контроль протечек	Постоянно	DVSed-0912-113	СО СВО	ОЖ
4.	Трубопроводы приема аварийных трапных вод в емкости 0TW13B01,02, включая арматуру 0TR11S005, примыкающие участки трубопроводов до первой запорной арматуры включительно и арматуры на приеме в емкости 0TW13S103,104,203,204				
4.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
4.2.	Прокрутка арматуры	1 раз в год	DVSed-0912-113	СО СВО	ОЖ
5.	Емкость приема и хранения отработанной пульпы перлита и ионообменных смол TW18B01				
5.1.	Контроль протечек	Постоянно	DVSed-0912-126	СО СВО	ОЖ
5.2.	Контроль содержания водорода в емкости, не более 0,2% (объемн.)	Постоянно	DVSed-0912-126	СО СВО	ОЖ
6.	Емкость приема и хранения кубового остатка 0TW18B02				
6.1.	Контроль протечек	Постоянно	DVSed-0912-126	СО СВО	ОЖ
6.2.	Контроль содержания водорода в емкости, не более 0,2% (объемн.)	Постоянно	DVSed-0912-126	СО СВО	ОЖ

Табл. 6.5-7. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы переработки трапных вод, отработанной ионообменной смолы и фильтроперлита

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1. Выпарные установки ВУ-1,2:					
1.1.	Выпарные аппараты 0TR21W01, 02, 03, 04				
1.1.1.	Проверка действующего сосуда TR21W01, 02, 03, 04;	1 раз в 2 года	DVSed-0912-125	Мастер по надзору	Паспорт сосуда
1.1.2.	Наружный осмотр, внутренний осмотр гидравлическое испытание 0TR21W01, 02, 03, 04	1 раз в 4 года	DVSed-0912-125, DVSed-1112-13	Мастер по надзору Мастер РМО	Паспорт сосуда, Акт
1.1.3.	Эксплуатационный контроль металла	1 раз в 4 года	НТдок-0051-303	Мастер по надзору Мастер РМО	Акт
1.1.4.	Контроль технологических параметров	Постоянно	DVSed-0912-125	СО СВО	Суточная ведомость ВУ-1,2

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.2.	Теплообменники 0TR16W01, 02; уравнительные бачки 0TR22A01, 02, 03, 04				
1.2.1.	Проверка действующего сосуда 0TR16W01, 02; 0TR22A01, 02, 03, 04	1 раз в 2 года	НТдок-0051-303	Мастер по надзору	Паспорт сосуда
1.2.2.	Наружный осмотр, внутренний осмотр гидравлическое испытание 0TR16W01, 02 0TR22A01, 02, 03, 04,	1 раз в 4 года	НТдок-0051-303	Мастер по надзору Мастер РМО	Паспорт сосуда Акт
1.2.3.	Эксплуатационный контроль металла 0TR16W01, 02;	1 раз в 4 года	НТдок-0051-303	Мастер по надзору Мастер РМО	Акт
1.2.4.	Контроль технологических параметров	Постоянно	DVSed-0912-125	СО СВО	Суточная ведомость ВУ-1,2
1.3.	Доупариватели 0UF11W01, 02				
1.3.1.	Проверка действующего сосуда	1 раз в 2 года	НТдок-0051-303 DVSed-0912-125	Мастер по надзору	Паспорт сосуда
1.3.2.	Наружный осмотр Внутренний осмотр Гидравлическое испытание	1 раз в 4 года	НТдок-0051-303 DVSed-0912-125	Мастер по надзору	Паспорт сосуда
1.3.3.	Контроль технологических параметров	Постоянно	DVSed-0912-125	СО СВО	Суточная ведомость
1.4.	Насосы подачи ТВ на ВУ-1 0TW12D01, 02, 03				
1.4.1.	Контроль технического состояния	При каждом включении	DVSed-0912-126	О СВО	Бланк профилактического ТО
1.4.2.	Проверка работоспособности насосов	1 раз в 10 дней	DVSed-0912-126	СО СВО	ОЖ
1.4.3.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО НУ ОУЖРО	Ремонтный паспорт
1.4.4.	Внутренний осмотр	1 раз в 4 года	DVSed -1025-3	Мастер РМО НУ ОУЖРО	Ремонтный паспорт
1.5.	Насосы подачи ТВ на ВУ-2 0TW14D01, 02, 03				
1.5.1.	Контроль функционирования	При каждом включении	DVSed-0912-126	СО СВО	Журнал состояния оборудования

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.5.2.	Проверка работоспособности насосов	1 раз в 10 дней	DVSed-0912-126	СО СВО О СВО	ОЖ
1.5.3.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
1.5.4.	Внутренний осмотр	1 раз в 4 года	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
1.6.	Трубопроводы и арматура на линиях подачи ТВ на ВУ-1.2				
1.6.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
1.7.	Трубопроводы и арматура на линии подачи условно-чистого пара на ВУ-1,2				
1.7.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed-0912-128	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
1.7.2.	Прокрутка арматуры	1 раз в год	DVSed-0912-128	НУ ОУЖРО СО СВО	ОЖ Журнал сменных заданий
2. Оборудование установки цементирования:					
2.1.	Емкости 0UW14B01 0UW15B01 0UW16B01				
2.1.1.	Наружный осмотр при рабочем давлении	1 раз в год	ПНАЭ Г-7-008-89 DVSed-1112-13	Лицо отв. за ИСиБЭ	Паспорт сосуда, Акт
2.1.2.	Наружный осмотр	1 раз в 4 года	ПНАЭ Г-7-008-89 DVSed-1112-13	Лицо отв. за ИСиБЭ	Паспорт сосуда, Акт
2.1.3.	Испытание под наливом	1 раз в 4 года	ПНАЭ Г-7-008-89 DVSed-1112-13	Лицо отв. за ИСиБЭ	Паспорт сосуда, Акт
2.1.4.	Ультразвуковой контроль толщины металла	1 раз в 4 года	DVSed-1112-13	Лицо отв. за ИСиБЭ	Акт
2.1.5.	Контроль технологических параметров	Постоянно	DVSed-0912-238	СО СВО	Журнал ведения процесса
2.2.	Трубопроводы ЖРО установки цементирования, группа С, класс безопасности 3				
2.2.1.	Наружный осмотр при рабочем давлении	1 раз в год	ПНАЭ Г-7-008-89	Лицо отв. за ИСиБЭ	Паспорт сосуда, Акт
2.2.2.	Гидравлическое испытание	1 раз в 8 года	ПНАЭ Г-7-008-89	Лицо отв. за ИСиБЭ	Паспорт сосуда, Акт

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
2.2.3.	Эксплуатационный контроль металла	1 раз в 8 года	ПНАЭ Г-7-008-89	Лицо отв. за ИСиБЭ	Акт
2.2.4.	Контроль технологических параметров	Постоянно	DVSed-0912-238	СО СВО	Журнал ведения процесса
2.3.	Насосы 0UW11D04, 0UW14D02, 0UW14D03, 0UW15D02, 0UW16D02, 0UW17D01				
2.3.1.	Наружный осмотр	1 раз в год	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
2.3.2.	Внутренний осмотр	1 раз в 4 года	DVSed -1025-3	Мастер РМО	Ремонтный паспорт
2.3.3.	Контроль функционирования	Постоянно	DVSed-0912-238	СО СВО	Журнал ведения процесса
2.3.4.	Проверка работоспособности насосов	По графику работы оборудования	DVSed-0912-238	СО СВО	ОЖ

Результаты оценки состояния фиксируются в установленном на ИАЭС порядке. Если будет определено, что число отказов по системе возрастает или срок использования оборудования приближается к срокам, предусмотренным в проекте, то элементы заменяются или производятся модификации. Это обеспечивает безаварийную работу системы КПЖО.

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-6, Табл. 6.5-7, позволяет прогнозировать надежную работу системы КПЖО.

6.5.7.8. Выводы

Система КПЖО соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации. Классификация: II(-).

6.5.8. Система электроснабжения

Принципиальная схема электроснабжения собственных нужд ИАЭС на этапе выгрузки ОЯТ из БВК представлена на Рис. 6.5-1 и состоит из:

- связи по напряжению 110 кВ с внешней энергосистемой Литовской Республики (ОРУ-110кВ) по линиям электропередачи через соответствующие распределительные устройства;
- внутреннего электроснабжения, включающего в себя системы нормального и аварийного электроснабжения.

Системы внутреннего электроснабжения предназначены для подачи требуемого количества электроэнергии всем потребителям ИАЭС в соответствии с соответствующими требованиями по безопасности, соответствие которым должно быть обеспечено относительно связанных с безопасностью функций технологических систем.

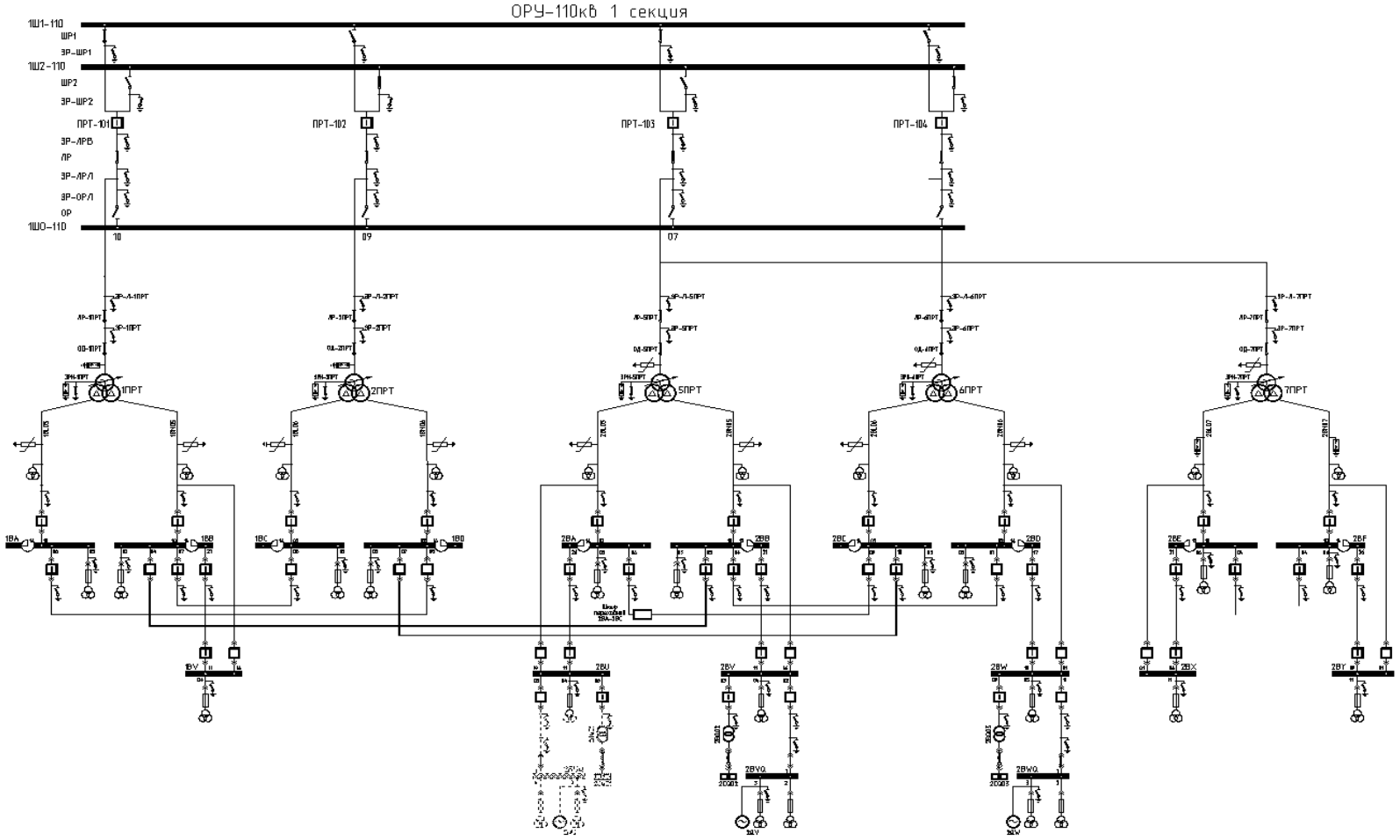


Рис. 6.5-1. Схема электроснабжения собственных нужд ИАЭС

6.5.8.1. Система нормального электроснабжения, 1-го энергоблока

После выполнения модификации блочных трансформаторов Т-1, Т-1 и рабочих трансформаторов 1ТР÷4ТР, источником рабочего питания для секций 6 кВ 1BA, 1BB, 1BC, 1BD системы нормального электроснабжения собственных нужд 1-го блока ИАЭС является ОРУ-110кВ. На этапе выгрузки ОЯТ из БВК (2020 год) система нормального энергоснабжения, включает в себя внешний источник (ОРУ-110кВ) – два пуско резервных трансформатора 1ПРТ,2ПРТ (1ВТ01,1ВТ02).

Секции 6 кВ 1BA, 1BB, 1BC, 1BD системы нормального электроснабжения 1-го блока ИАЭС запитаны через два пуско-резервных трансформатора 110/6 кВ 1ПРТ,2ПРТ от сети 110 кВ ОРУ-110кВ.

Конфигурация системы нормального электроснабжения 1-го энергоблока показана на Рис. 6.5-2.

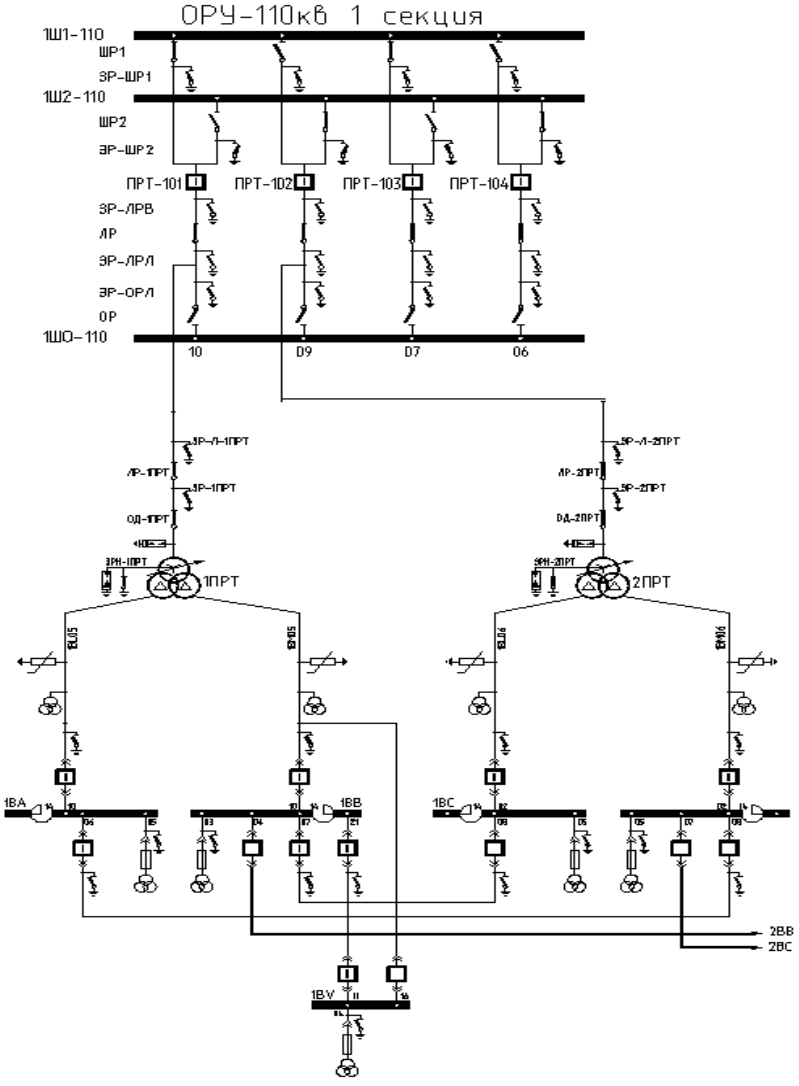


Рис. 6.5-2. Схема нормального электроснабжения 1-го энергоблока

От каждой из обмоток 6 кВ 1ПРТ токопроводом через выключатели ввода подключены секции 6 кВ системы нормального энергоснабжения 1BA, 1BB и 1BV. От каждой из обмоток 6 кВ 2ПРТ токопроводом через выключатели ввода подключены секции 6 кВ системы нормального энергоснабжения: 1BC, 1BD. Между секциями 1BA и 1BD, 1BB и 1BC выполнены межсекционные перемычки, для резервирования питания секций. Между 1-м и 2-м энергоблоками на секциях 1BB и 2BB, 1BD и 2BC выполнены межблочные перемычки, для резервирования питания секций. К секциям 6 кВ подключены трансформаторы 6/0,4 кВ и электродвигатели 6 кВ, а также секции 6 кВ общестанционного назначения. Секции 6 кВ общестанционного назначения в каждом из общестанционных зданий, имеют питание как от 1-го, так и от 2-го энергоблоков.

6.5.8.2. Действующие функции, связанные с безопасностью

Действующие функции, связанные с безопасностью:

- напряжение на секциях нормального электропитания 6 кВ и 0,4 кВ должно поддерживаться в пределах 100÷105% номинального значения. Допускается кратковременное отклонение напряжения в пределах 90÷110% от номинального значения;
- функции, не связанные с безопасностью, не должны препятствовать выполнению функций безопасности;
- структурное построение системы должно обеспечивать возможность контроля ее работы и восстановления работоспособности компонентов системы в случае отказа. Схема системы должна также позволять проведение периодического ремонтного обслуживания и опробований подсистем и компонентов, с целью подтверждения, что их работоспособность и функциональное стояние отвечают условиям безопасной эксплуатации;
- система электроснабжения должна удовлетворять требованию разделения: питание потребителей, выполняющих одну функцию, от разных секций или сборок.

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК и в дальнейшем, при проведении работ по снятию с эксплуатации вышеуказанные требования остаются применимы, а проводимые модификации для СНЭС направлены на выполнение этих требований.

6.5.8.3. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для системы нормального электроснабжения

Остающиеся требования для выполнения СНЭС функций, не связанных с безопасностью:

- система нормального энергоснабжения, не связанная с безопасностью, предназначена для снабжения энергией оборудования, функционирование которого необходимо для нормальной эксплуатации энергоблока, за исключением потери внешнего источника питания.

6.5.8.4. Требования к системе нормального электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации

Требования, предъявляемые на этапе выгрузки ОЯТ из БВК

Суммарная мощность необходимая для обеспечения собственных нужд на секциях 6 кВ не превышает 10 МВА. Принимая во внимание данный факт, достаточно четырех

секций нормального электропитания 6 кВ (1BA, 1BB, 1BC, 1BD) имеющих рабочее и резервное питание, и от которых обеспечивается питание оставшихся в эксплуатации потребителей 6 кВ. Подача питания от секций 6 и 0,4 кВ должна быть модифицирована.

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК и после его окончания эти требования применимы, а проведенные модификации для СНЭС были направлены на выполнение этих требований.

6.5.8.5. Требования, предъявляемые последующим этапом снятия с эксплуатации.

После окончательной выгрузки ОЯТ из БВК 1-го блока должно быть обеспечено дальнейшее электроснабжение потребителей следующих систем:

- система радиационного мониторинга;
- физические средства охраны станции и контроля доступа;
- система вентиляции;
- система технического водоснабжения;
- система подачи малосолевой воды;
- система противопожарной защиты;
- насосы ХОВ и СДК (общие для 1-го и 2-го блоков);
- система освещения и т.д.

6.5.8.6. Требования к системам, связанным с системой нормального электроснабжения

Системы, связанные с СНЭС

Для системы нормального электроснабжения, как обеспечивающей системы, связанными являются все системы, где имеются потребители электроэнергии. Требования, налагаемые на систему электроснабжения всеми связанными системами однотипны, и совпадают с функциональными требованиями к системе.

В данном списке связанных систем указаны только те системы, которые требуются для выполнения системой нормального электроснабжения возложенных на нее функций. Это системы:

- система связи;
- система сжатого воздуха;
- системы противопожарной защиты;
- система вентиляции;
- ИВС "ТИТАН";

Требования безопасности

Такие требования отсутствуют.

Требования, не связанные с безопасностью

Система связи

Система связи должна обеспечить эксплуатационный персонал связью: местная телефонная связь, связь через автоматическую телефонную связь, дуплексные громкоговорители, односторонняя поисковая громкоговорящая связь.

Система сжатого воздуха

Система сжатого воздуха должна обеспечивать воздушные выключатели (ВВ) ОРУ-110/330 кВ сжатым воздухом давлением 40 кгс/см^2 с соответствующей влажностью.

Система пожаротушения

Электротехнические помещения здания 101/1 блоков А1, Б1, В1, Г1, Д1 Д0 должны быть оборудованы системой автоматической противопожарной сигнализации, обеспечивающей своевременное определение места возгорания и организацию противопожарных действий. Кабельные помещения здания 101/1 блоков А1, Б1, В1, Г1, Д1, кабельные туннели между зданиями 101/1 и 120/1 должны быть оборудованы системой автоматического водяного пожаротушения обеспечивающей, своевременное определение места возгорания и организацию противопожарных действий.

Система вентиляции

Система вентиляции должна обеспечивать требуемый воздухообмен и поддержание температурного режима в электротехнических помещениях в границах, заданных техническим проектом.

ИВС “ТИТАН”

Система должна обеспечивать контроль измерения и отображения параметров работы систем на БЩУ, формирование сигнализации при отклонении параметров.

6.5.8.7. Требования по проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов СНЭС

Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания представлены в Табл. 6.5-8.

Табл. 6.5-8. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания

Оборудование	**Тип проверки**	**Периодичность**
1BT	Обслуживание трансформаторов	Раз в год
1BS, 1BR	Обслуживание других трансформаторов	Раз в 3 года
1BA, 1BB, 1BC, 1BD	Обслуживание секций 6 кВ	Раз в 6 лет
1CA, 1CB, 1CC	Обслуживание секций 0,4 кВ	Раз в 3 года
1BL, 1BM	Обслуживание токопроводов	Раз в 8 лет
1LA, 1LB, 1LD, 1LE, 1LF, 1LH	Обслуживание сборок РТЗО	Раз в 3 года
1DP	Обслуживание пунктов распределительных	Раз в 3 года
1FA, 1FB, 1FC, 1FD, 1FE, 1FF	Обслуживание сборок освещения	Раз в 3 года
1EG, 1EV	Обслуживание щита постоянного тока и аккумуляторной батареи 1EG, 1EV07	Раз в 3 года

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК объем и периодичность инспекций, испытаний и обслуживания основного оборудования и компонентов обеспечивает выполнение функций (связанных и не связанных с безопасностью), определенных в данном разделе.

Если функция (связанная и не связанная с безопасностью) остается действующей, то объем и периодичность инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания

основного оборудования и компонентов системы проводится в соответствии с требованиями действующей технической документации и процедур.

Изменения, вызванные новыми условиями эксплуатации, учтены в соответствующих инструкциях по эксплуатации, процедурах инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания систем и оборудования.

Проведение ремонтного обслуживания, инспекций и испытаний оборудования системы нормального электроснабжения, которое более не требуется, не проводится в дальнейшем.

Необходимые изменения, определяющие изоляцию указанного оборудования и компонентов, вносятся в соответствующие инструкции по эксплуатации, процедуры проверок, инспекций и испытаний.

6.5.8.8. Категоризация оборудования системы нормального электроснабжения

Для этапа выгрузки ОЯТ из БВК выполнена классификация оборудования СНЭС.

Категорийность оборудования СНЭС представлена в Табл. 6.5-9.

Табл. 6.5-9. Категорийность оборудования СНЭС 1-го блока

Маркировка	**Описание**	**Категория**
1BT01, 1BT02	Трансформаторы 110/6 кВ	II(m)
1BL05, 1BL06	Токопровод 6 кВ	II(m)
1BM05, 1BM06	Токопровод 6 кВ	II(m)
1BA, 1BB, 1BC, 1BD	Секция 6 кВ	II(m)
1BS01, 1BS03, 1BS04, 1BS02, 1BS05	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 1CA01, 1CA02, 1CA03, 1CA04, 1CA05, 1CA06	II(-)
1BR02	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 1CA04÷1CA06	II(-)
1BS12, 1BS13	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 1CB02, 1CB03	II(-)
1BS22	Рабочие трансформатор питания секций 0,4 кВ 1CC01, 1CC02	II(-)
1BR06	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 1CC03÷1CC06	II(-)
1BS28	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 1CC07, 1CC08	II(-)
1BR07	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 1CC07, 1CC08	II(-)
1BS31, 1BS34	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 1CC11, 1CC14	II(-)
1BS35	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 1CC15÷1CC18	II(-)
1BR09	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 1CC15÷1CC18	II(-)
1CA01÷1CA06	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
1CB02÷1CB03	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
1CC01÷1CC04 1CC06÷1CC08	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
1CC11÷1CC18	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
1CR01÷1CR03, 1CR05÷1CR09	Резервные шинопроводы первичных секций 0,4 кВ	II(-)
1DC, 1DA, 1DE, 1DB, 1DD, 1DH, 1DF	Вторичные секции 0,4 кВ	II(m)

Изменения, вызванные проводимыми модификациями и новыми условиями эксплуатации, учтены в соответствующих схемах, инструкциях по эксплуатации перечнях систем и оборудования.

6.5.8.9. Система аварийного электроснабжения (САЭС), 1-го энергоблока

Система аварийного электроснабжения 1-го энергоблока модифицирована и на этапе выгрузки ОЯТ из БВК отсутствует.

6.5.8.10. Система нормального электроснабжения, 2-го энергоблока

После выполнения модификации блочных трансформаторов Т-3, Т-4 и рабочих трансформаторов 5ТР÷8ТР, источником рабочего питания для секций 6 кВ 2BA, 2BB, 2BC, 2BD, 2BE, 2BF системы нормального электроснабжения собственных нужд 2-го блока ИАЭС является ОРУ-110кВ. На этапе выгрузки ОЯТ из БВК (2020 год) система нормального энергоснабжения, включает в себя внешний источник (ОРУ-110кВ) – три пускорезервных трансформатора 5ПРТ÷7ПРТ (2ВТ05÷2ВТ07).

Секции 6 кВ 2BA, 2BB, 2BC, 2BD, 2BE, 2BF системы нормального электроснабжения 2-го блока ИАЭС запитаны через три пускорезервных трансформатора 110/6 кВ 5 ПРТ, 6ПРТ и 7ПРТ от сети 110 кВ ОРУ-110кВ.

Конфигурация системы нормального энергоснабжения 2-го энергоблока на этапе выгрузки ОЯТ из БВК (2020 год) показана на Рис. 6.5-3.

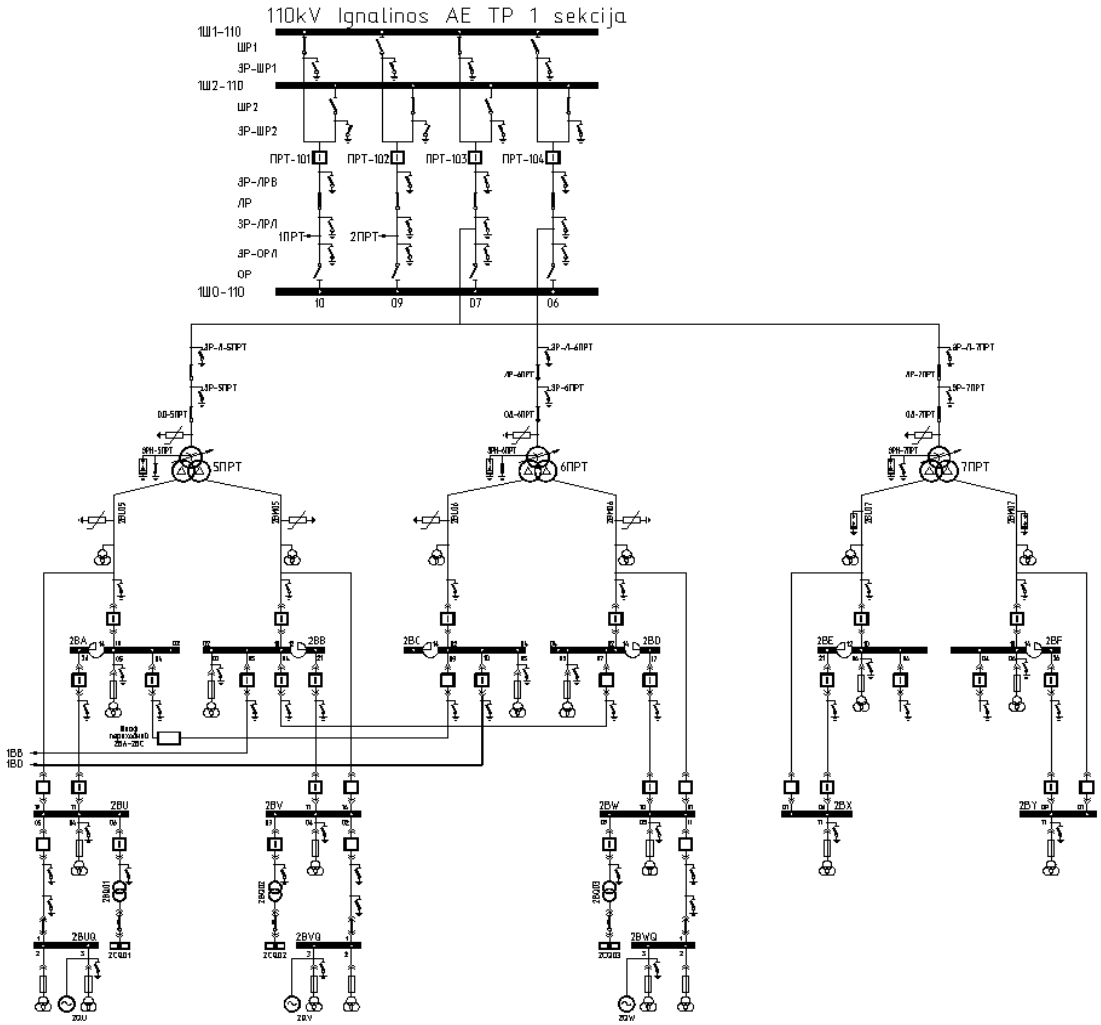


Рис. 6.5-3. Схема нормального электроснабжения 2-го энергоблока

От каждой из обмоток 6 кВ 5ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ нормального электроснабжения 2BA, 2BB и секции надежного питания 2BU, 2BV. От каждой из обмоток 6 кВ 6ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ нормального электроснабжения 2BC, 2BD и секция надежного питания 2BW. От каждой из обмоток 6 кВ 7ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции 6 кВ нормального электроснабжения 6 кВ 2BE, 2BF, 2BX, 2BY. Между секциями 6 кВ 2BA и 2BC, 2BB и 2BD выполнены межсекционные перемычки, между секциями 6 кВ 1BB и 2BB, 1BD и 2BC выполнены межблочные перемычки для резервирования питания секций 6 кВ. К секциям 6 кВ подключены трансформаторы 6/0,4 кВ и электродвигатели 6 кВ, а также секции 6 кВ общестанционного назначения. Секции 6 кВ общестанционного назначения в каждом из общестанционных зданий, имеют питание как от 1-го, так и от 2-го энергоблока.

6.5.8.11. Применяемые функции, относящиеся к безопасности

Система нормального электроснабжения собственных нужд 2-го энергоблока относится к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности (СВБ) [6.6.5].

6.5.8.12. Действующие функции, связанные с безопасностью

Действующие функции, связанные с безопасностью:

- напряжение на секциях нормального электропитания 6 кВ и 0,4 кВ должно поддерживаться в пределах 100÷105% номинального значения. Допускается кратковременное отклонение напряжения в пределах 90÷110% от номинального значения;
- функции, не связанные с безопасностью, не должны препятствовать выполнению функций безопасности;
- структурное построение системы должно обеспечивать возможность контроля ее работы и восстановления работоспособности компонентов системы в случае отказа. Схема системы должна также позволять проведение периодического ремонтного обслуживания и опробований подсистем и компонентов, с целью подтверждения, что их работоспособность и функциональное стояние отвечают условиям безопасной эксплуатации;
- система электроснабжения должна удовлетворять требованию разделения: питание потребителей, выполняющих одну функцию, от разных секций или сборок.

Выполнение вышеуказанных требований обеспечено характеристиками оборудования и устройств 6 кВ и 0,4 кВ, обусловленных исходным проектом в части обеспечения нормального энергоснабжения.

6.5.8.13. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для системы нормального электроснабжения

Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для системы нормального электроснабжения:

- система нормального энергоснабжения, не связанная с безопасностью предназначена для снабжения энергией оборудования, функционирование которого необходимо для нормальной эксплуатации энергоблока, за исключением потери внешнего источника питания.

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК и после его окончания вышеуказанные требования остаются применимы, а проводимые модификации для СНЭС направлены на выполнение этих требований.

6.5.8.14. Требования к системе нормального электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации

Требования, предъявляемые на этапе выгрузки ОЯТ из БВ

Суммарная мощность необходимая для обеспечения собственных нужд на секциях 6 кВ не превышает 10 МВА. Принимая во внимание данный факт, достаточно будет оставить в эксплуатации четыре секции нормального электропитания 6 кВ (2BA, 2BB, 2BC, 2BD) имеющие рабочее и резервное питание, и от которых обеспечивается питание оставшихся в эксплуатации потребителей 6 кВ. Подача питания от секций 6 и 0,4 кВ должна быть модифицирована.

До окончания этапа выгрузки ОЯТ из БВК и после его окончания эти требования применимы, а проводимые модификации для СНЭС направлены на выполнение этих требований.

Требования, предъявляемые после выгрузки ОЯТ из БВК

После окончательной выгрузки ОЯТ из БВК 2-го блока должно быть обеспечено дальнейшее электроснабжение потребителей следующих систем:

- система радиационного мониторинга;
- физические средства охраны станции и контроля доступа;
- система вентиляции;
- система технического водоснабжения;
- система подачи малосолевой воды;
- система противопожарной защиты;
- насосы ХОВ и ДК (общие для 1-го и 2-го блоков);
- система освещения и т.д.

6.5.8.15. Требования к системам, связанным с системой нормального электроснабжения.

Системы, связанные с СНЭС

Для системы нормального электроснабжения, как обеспечивающей системы, связанными являются все системы, где имеются потребители электроэнергии. Требования, налагаемые на систему электроснабжения всеми связанными системами однотипны, и совпадают с функциональными требованиями к системе.

В данном списке связанных систем указаны только те системы, которые требуются для выполнения системой нормального электроснабжения возложенных на нее функций. Это системы:

- оборудование связи;
- система сжатого воздуха;
- система пожаротушения;
- система вентиляции;
- система освещения;
- ИВС “ТИТАН”;
- система технического водоснабжения.

Требования безопасности

Такие требования отсутствуют.

Требования, не связанные с безопасностью

Система связи

Система связи должна обеспечить эксплуатационный персонал связью: местная телефонная связь, связь через автоматическую телефонную связь, дуплексные громкоговорители, односторонняя поисковая громкоговорящая связь.

Система сжатого воздуха

Система сжатого воздуха должна обеспечивать воздушные выключатели (ВВ) ОРУ-110/330 кВ сжатым воздухом давлением 40 кгс/см^2 с соответствующей влажностью;

Система пожаротушения

Электротехнические помещения здания 101/2 блоков А2, Б2, В2, Г2, Д2; должны быть оборудованы системой автоматической противопожарной сигнализации, обеспечивающей своевременное определение места возгорания и организацию

противопожарных действий. Кабельные помещения здания 101/2 блоков А2, Б2, В2, Г2, Д2, кабельные туннели между зданиями 101/2 и 120/2 должны быть оборудованы системой автоматического водяного пожаротушения обеспечивающей, своевременное определение места возгорания и организацию противопожарных действий.

Система вентиляции

Система вентиляции должна обеспечивать требуемый воздухообмен и поддержание температурного режима в электротехнических помещениях в границах, заданных техническим проектом.

Система освещения

Система освещения должна обеспечивать освещение рабочих мест и мест постоянного пребывания персонала, а также путей эвакуации персонала.

ИВС "ТИТАН"

Система должна обеспечивать контроль измерения и отображения параметров работы систем на БЩУ, формирование сигнализации при отклонении параметров.

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК и после его окончания вышеуказанные требования остаются применимы, а проводимые модификации для СНЭС направлены на выполнение этих требований.

Система технического водоснабжения

Система подачи технической воды должна была обеспечивать охлаждение масляных охладителей блочных трансформаторов Т-3, Т-4. После изоляции блочных трансформаторов Т-3, Т-4 24/330 кВ, данное требование более не будет являться актуальным.

6.5.8.16. Требования по проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов СНЭС

Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания представлены в Табл. 6.5-10.

Табл. 6.5-10. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания на этапе выгрузки ОЯТ из БВК

Оборудование	**Тип проверки**	**Периодичность**
2BT	Обслуживание трансформаторов	Раз в год
2BS, 2BR	Обслуживание других трансформаторов	Раз в 3 года
2BA, 2BB, 2BC, 2BD,	Обслуживание секций 6 кВ	Раз в 6 лет
2CA, 2CB, 2CC	Обслуживание секций 0,4 кВ	Раз в 3 года
2BL, 2BM	Обслуживание токопроводов	Раз в 8 лет
2LA, 2LB, 2LD, 2LE, 2LF, 2LH	Обслуживание сборок РТЗО	Раз в 3 года
2DP	Обслуживание пунктов распределительных	Раз в 3 года
2FA, 2FB, 2FC, 2FD, 2FE, 2FF	Обслуживание сборок освещения	Раз в 3 года
2EA01, 2EB01 2EC01 2EG01	Обслуживание щитов постоянного тока	Раз в 3 года
2EV01, 2EV02, 2EV03, 2EV07	Обслуживание аккумуляторных батарей	Раз в 3 года

Объем и периодичность инспекций, испытаний и обслуживания основного оборудования и компонентов обеспечивает выполнение функций (связанных и не связанных с безопасностью), определенных в данном разделе.

Если функция (связанная и не связанная с безопасностью) остается действующей, то объем и периодичность инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания основного оборудования и компонентов системы проводится в соответствии с требованиями действующей технической документации и процедур.

Изменения, вызванные новыми условиями эксплуатации, учтены в соответствующих инструкциях по эксплуатации, процедурах инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания систем и оборудования.

Проведение ремонтного обслуживания, инспекций и испытаний оборудования системы нормального электроснабжения, которое более не требуется, не проводиться в дальнейшем.

Необходимые изменения, определяющие изоляцию указанного оборудования и компонентов, вносятся в соответствующие инструкции по эксплуатации, процедуры проверок, инспекций и испытаний.

6.5.8.17. Категоризация оборудования системы нормального электроснабжения

Для этапа выгрузки ОЯТ из БВК выполнена классификация оборудования СНЭС.

Категорийность оборудования СНЭС представлена в Табл. 6.5-11.

Табл. 6.5-11. Категорийность оборудования СНЭС 2-го блока

Маркировка	Описание	Категория
2BT05, 2BT06	Трансформаторы 110/6 кВ	II(m)
2BL05, 2BL06	Токопровод 6 кВ	II(m
2BL07, 2BL08	Токопровод 6 кВ	III(i)
2BM07, 2BM08	Токопровод 6 кВ	III(i)
2BA, 2BB, 2BC, 2BD	Секция 6 кВ	II(m)
2BE, 2BF, 2BG, 2BH	Секция 6 кВ	II(m
2BS01, 2BS03, 2BS04, 2BS02, 2BS05	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CA01, 2CA02, 2CA03, 2CA04, 2CA05, 2CA06	II(-)
2BR01	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CA01÷2CA03	II(-)
2BR02	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CA04÷2CA06	II(-)
2BS12, 2BS13	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CB02, 2CB03	II(-)
2BR03	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CB01÷2CB03	II(-)
2BS22	Рабочие трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC01, 2CC02	II(-)
2BR05	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC01, 2CC02	II(-)
2BS23	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CC03, 2CC05	II(-)
2BR06	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC03÷2CC06	II(-)
2BS28	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CC07, 2CC08	II(-)

Маркировка	Описание	Категория
2BR07	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC07, 2CC08	II(-)
2BS31, 2BS34	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CC11, 2CC14	II(-)
2BR08	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC11÷2CC14	II(-)
2BS35	Рабочие трансформаторы питания секций 0,4 кВ 2CC15, 2CC16	II(-)
2BR09	Резервный трансформатор питания секций 0,4 кВ 2CC15÷2CC18	II(-)
2CA01÷2CA06	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
2CB02÷2CB03	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
2CC01÷2CC08	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
2CC11÷2CC18	Первичные секции 0,4 кВ	II(m)
2CR01÷2CR03, 2CR05÷2CR09	Резервные шинопроводы первичных секций 0,4 кВ	II(-)
2DC, 2DA, 2DE, 2DB, 2DD, 2DH, 2DF	Вторичные секции 0,4 кВ	II(m)

Изменения, вызванные проводимыми модификациями и новыми условиями эксплуатации, учтены в соответствующих схемах, инструкциях по эксплуатации перечнях систем и оборудования.

Оборудование системы нормального электроснабжения 2-го энергоблока, должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов.

6.5.8.18. Система аварийного электроснабжения (САЭС) 2-го энергоблока

Основная задача САЭС на этапе выгрузки ОЯТ из БВК определена следующим образом: Подача электроэнергии к элементам систем безопасности во всех аварийных условиях, включая потерю внешних источников электроснабжения.

Схема электроснабжения собственных нужд 2-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки ОЯТ из БВК (2020 год) (при изоляции рабочих и блочных трансформаторов) представлена на Рис. 6.5-4.

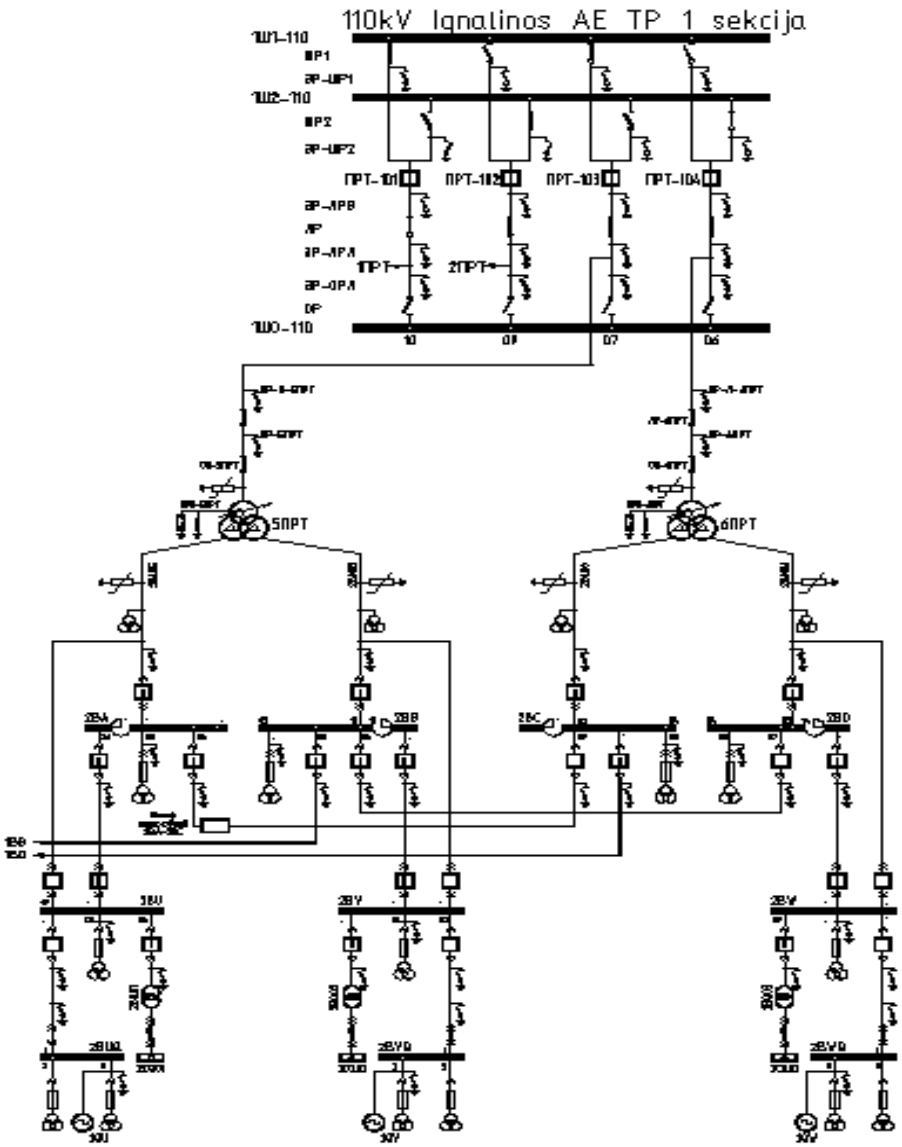


Рис. 6.5-4. Схема аварийного электроснабжения 2-го блока

От каждой из обмоток 6 кВ 5ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключены секции подсистемы 6 кВ надежного электроснабжения САЭС 2BU, 2BV. Для обеспечения электроснабжения секций подсистемы 6 кВ надежного питания САЭС 6 кВ 2BU, 2BV подключены соответствующие секции САЭС 6 кВ 2BUQ, 2BVQ. К секциям 6 кВ 2BUQ, 2BVQ, подключены соответствующие дизель-генераторы 6 кВ 2QU, 2QV.

От каждой из обмоток 6 кВ 6ПРТ токопроводами через выключатели ввода подключена секция подсистемы 6 кВ надежного электроснабжения САЭС 6 кВ 2BW. Для обеспечения электроснабжения секция подсистемы 6 кВ надежного питания САЭС 6 кВ 2BW подключена секция САЭС 6 кВ 2BWQ. К секции 6 кВ 2BWQ, подключен дизель-генератор 6 кВ 2QW.

Существующий вариант схемы аварийного электроснабжения собственных нужд 2-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки ОЯТ из БВК (2020 год) останется неизменным до окончания выгрузки топлива из БВК.

6.5.8.19. Действующие функции, связанные с безопасностью

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК суммарная включаемая установившаяся мощность потребителей, подключенных к секциям 6 кВ для обеспечения систем безопасности не превышает 6 МВт. Так как обеспечение электроснабжения потребителей систем безопасности в аварийных режимах, в том числе и при потере внешних источников питания остается главной задачей САЭС, то следующие функции должны выполняться:

- Количество независимых каналов надежного питания должно быть достаточным для обеспечения элементов системы безопасности с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части.
- На этапе выгрузки ОЯТ из БВК суммарная нагрузка систем безопасности, подключенная к секциям надежного энергоснабжения 6 кВ, не превысит 12 МВт. В системе САЭС должно быть три канала.
- Напряжение на секциях надежного питания 6 кВ и 0,4 кВ должно поддерживаться в пределах от 100 до 105% номинального. Допускается изменение напряжения в пределах от 90 до 110% номинального.
- При обесточивании секции надежного питания напряжением 6 кВ на время, большее времени автоматического включения резерва секции нормального питания, она должна автоматически отключаться от секции нормального питания, а к ней должен автоматически подключаться дизель генератор.
- Аккумуляторные батареи каналов систем безопасности должны, при их автономной работе в режиме обесточивания выпрямителей, обеспечить допустимый уровень напряжения на шинах при максимальной толчковой нагрузке в начале аварии, включая суммарную инверторную нагрузку сети питания потребителей.
- Проект системы должен обеспечивать возможность осуществления контроля работы системы и выполнением задачи по восстановлению работоспособности компонентов системы в случае отказа. Проект системы позволяет проведение периодических испытаний подсистем и компонентов с целью проверки, что их работоспособность соответствует условиям безопасной эксплуатации, определенным в Технологическом регламенте [6.6.33]. Подача электроэнергии потребителям должна соответствовать требованиям разделения: элементы одного назначения должны подключаться только к разным источникам питания.

Вышеуказанные требования остаются в силе до окончания выгрузки ОЯТ из БВК для оборудования систем безопасности, которое все еще должно находиться в эксплуатации.

6.5.8.20. Недействующие функции, связанные с безопасностью

Система аварийного питания должна обеспечить подачу электроэнергии потребителям в соответствии с допустимым временем прерывания электроснабжения:

- для потребителей переменного тока, допускающих перерыв питания на время, определяемое условиями безопасности, и требующих обязательного наличия питания после срабатывания аварийной защиты реактора;

- для потребителей переменного и постоянного тока, не допускающих перерыв питания по условиями безопасности более, чем на доли секунды, и требующих обязательного наличия питания после срабатывания аварийной защиты реактора.

Это требование в отношении аварийной защиты реактора 2-го энергоблока больше не применяется, исходя из того, что топливо уже окончательно выгружено из активной зоны реактора.

6.5.8.21. Функции, не относящиеся к безопасности, установленные для САЭС

Функции подачи аварийного электропитания к системам, не относящимся к безопасности на этапе выгрузки ОЯТ из БВК:

- обеспечение электроснабжения оборудования систем нормальной эксплуатации, не связанных с безопасностью, для обеспечения выполнения ими своих функций.

Это требование остается в силе до окончания выгрузки ОЯТ из БВК и выполняется для остающихся в работе секций надежного электроснабжения, с учетом модификации САЭС, выполненной на этапе выгрузки ОЯТ из реактора. Секции 0,4 кВ системы надежного энергоснабжения 2CU01, 2CV01, 2CW01 обеспечивают питание большинства ответственных потребителей систем нормальной эксплуатации (насосы, вентиляторы, освещение, подключательные пункты).

6.5.8.22. Требования к Системе аварийного электроснабжения предъявляемые процессом снятия с эксплуатации

В аварийном режиме работы ИАЭС на 2-м блоке на этапе выгрузки ОЯТ из БВК суммарная подключаемая нагрузка секций надежного энергоснабжения 6 кВ, не превысит 12 МВт. В конце этапа суммарная подключаемая нагрузка к секциям надежного энергоснабжения 6 кВ для обеспечения систем безопасности не превысит 6 МВт.

После проведения модификаций на системе электроснабжения число каналов в системе безопасности сокращено до трех.

6.5.8.23. Требования, предъявляемые последующим этапом снятия с эксплуатации

После окончания этапа выгрузки ОЯТ из БВК система аварийного электропитания будет изменена. После завершения выгрузки ОЯТ из БВК и после проведения соответствующих модификаций (предположительно в 2023 году) Система аварийного электроснабжения (САЭС) перестанет существовать.

6.5.8.24. Системы, связанные с Системой аварийного электроснабжения

Список связанных с САЭС систем

Для системы аварийного электроснабжения, как обеспечивающей системы, связанными являются все системы, где имеются потребители электроэнергии. Требования, налагаемые на систему электроснабжения всеми связанными системами однотипны, и совпадают с функциональными требованиями к системе. В данном списке связанных систем указаны только те системы, которые требуются для выполнения системой аварийного электроснабжения возложенных на нее функций. Это системы:

- система пускового воздуха дизель-генератора;

- система топлива дизель-генератора;
- система технической воды дизель-генератора;
- система воды внутреннего контура дизель-генератора;
- система масла дизель-генератора;
- система вентиляции;
- система пожарной защиты;
- система связи;
- ИВС – «ТИТАН».

Требования безопасности

Система подачи воздуха на запуск дизель-генератора

Система пускового воздуха дизель-генератора предназначена для подачи воздуха в баллоны высокого давления (150 кгс/см^2) с последующим редуцированием до рабочего давления 32 кгс/см^2 и подводом его к пусковой и управляющей системам дизельного двигателя.

Система снабжения топливом дизель-генератора

Система предназначена для подачи топлива из расходного бака к топливным насосам высокого давления. Система нужна для обеспечения параметров при работе дизель генератора в режиме полной мощности.

Система технической воды дизель-генератора

Система предназначена для циркуляции технической воды из цистерны запаса воды через охладители масла, охладитель воды и назад в цистерну. А также для обеспечения основных параметров при работе дизель генератора в режиме полной мощности.

Система циркуляции воды внутреннего контура дизель-генератора

Система предназначена для циркуляции воды в системе охлаждения внутреннего контура и для прогрева масла, поддержания уровня воды в расширительном баке. А также для обеспечения основных параметров при работе дизель генератора в режиме полной мощности.

Система маслоснабжения дизель-генератора

Система предназначена для подачи масла из маслобака в масляную систему дизель-генератора.

Система противопожарной защиты здания 111/2

Система противопожарной защиты здания 111/2 предназначена для:

- автоматической выдачи сигналов «ПОЖАР» в диспетчерскую пожарно-спасательной команды охраны ИАЭС и на оперативные панели БЩУ (2HZ01Z02);
- автоматической выдачи сигналов «ПОЖАР» и "НЕИСПРАВНОСТЬ" на пульт ППК в пом.102;
- формирования внешней световой и звуковой сигнализации о пожаре;
- автоматической выдачи звуковой сигнализации о пожаре;
- автоматического управления системами локализации пожара.

Система противопожарной защиты здания 101/2

Кабельные помещения систем безопасности здания101/2 оборудованы системой автоматического пожаротушения. Электротехнические помещения блоков А2, Б2, В2, Г2, Д2, здания 101/2, кабельные тоннели между зданиями 101/2 и 120/2, 101/2 и 111 оборудованы автоматической пожарной сигнализацией для своевременного обнаружения очага возгорания и организации тушения возникшего возгорания. До окончания выгрузки ОЯТ из БВК эти требования актуальны и системы пожарной защиты должны выполнять эти требования для САЭС.

Требования не связанные с безопасностью

Действующие требования не связанные с безопасностью

Система связи

Система связи предназначена для обеспечения эксплуатационного персонала связью в помещениях станции: местной телефонной оперативной связью, связью через АТС, дуплексной громкоговорящей и односторонней поисковой громкоговорящей связью. Данные требования остаются в силе на период выгрузки ОЯТ из БВК и после его окончания.

Система вентиляции зданий 101/2 и 111/2.

Система вентиляции должна обеспечивать необходимую температуру в электротехнических помещениях. Температура в электротехнических помещениях не должна превышать +40 °С, а для помещений АБП не должна превышать +30 °С.

Система измерения и отображения параметров технологических систем на БЩУ (ИВС «ТИТАН»)

ИВС «ТИТАН» должна обеспечить:

- контроль и информацию по аналоговым параметрам: питающих секции 6 кВ трансформаторов, трансформаторов 6/0,4 кВ, секций надежного питания 6 кВ;
- контроль и информацию по дискретным параметрам: состояние коммутационных элементов 6 кВ, 0,4 кВ и АБП;
- формирование сигналов вызывной, предупредительной и аварийной сигнализации при отклонении параметров.

6.5.8.25. Требования к проверкам, испытаниям и обслуживанию главных компонентов САЭС

Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания приведены в Табл. 6.5-12.

Табл. 6.5-12. Данные по объему и периодичности проверок, испытаний и техобслуживания на этапе выгрузки ОЯТ из БВК

Описание	Маркировка	Периодичность обслуживания
Трансформатор собственных нужд 6/0,4 кВ	2BP, 2BN	Раз в 3 года
Секция 6 кВ	2BU, 2BV, 2BW	Раз в 6 лет
Секция 0,4 кВ	2BV, 2CV, 2CW	Раз в 3 года
Сборки РТЗО	2EJ, 2EK, 2EP, 2EL, 2EN, 2EM 2LU, 2LV, 2LW, 2LX, 2LZ, 2LY	Раз в 3 года
Подключательные пункты	2DP	Раз в год

Описание	Маркировка	Периодичность обслуживания
Сборки освещения	2FU, 2FV, 2FW, 2FX, 2FZ, 2FY	Раз в 3 года
Агрегаты бесперебойного питания	2АБП-1, 2АБП-2, 2АБП-3	Раз в 3 года
Щиты постоянного тока	2EA01, 2EB01, 2EC01, 2EG01	Раз в 3 года
Аккумуляторные батареи	2EV01, 2EV02, 2EV03, 2EV07	Раз в 3 года

На этапе выгрузки ОЯТ из БВК объем и периодичность инспекций, испытаний и обслуживания основного оборудования и компонентов обеспечивает выполнение функций (связанных и не связанных с безопасностью), определенных в данном разделе.

Если функция (связанная и не связанная с безопасностью) остается действующей, то объем и периодичность инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания основного оборудования и компонентов системы проводится в соответствии с требованиями действующей технической документации и процедур.

Изменения, вызванные новыми условиями эксплуатации, учтены в соответствующих инструкциях по эксплуатации, процедурах инспекций, испытаний и ремонтного обслуживания систем и оборудования.

6.5.8.26. Категоризация оборудования Системы аварийного электроснабжения

Для этапа выгрузки ОЯТ из БВК выполнена классификация оборудования САЭС.

Категорийность оборудования САЭС представлена в Табл. 6.5-13.

Табл. 6.5-13. Категорийность оборудования САЭС 2-го блока

Описание	Маркировка	Категории
Дизель-генераторы	2QU,2QV,2QW	I(-)
Секции 6 кВ надежного электропитания	2BU 2BV,2BW, 2BX	I(-)
Секции 6 кВ дизель-генераторов	2BUQ, 2BVQ, 2BWQ	I(-)
Трансформаторы 6/0,4 кВ надежного питания	2BN01÷2BN03	I(-)
Трансформаторы 6/0,4 кВ бесперебойного питания	2BP01, 2BP02,2BP03	I(-)
Трансформаторы 6/0,4 кВ собственных нужд дизель -генератора	2BQ01,2BQ02,1BQ03	I(-)
Вторичные сборки 0,4 кВ здания	120/2 2DX50,2DY50	I(-)
Сборки РТЗО надежного питания ДЭС	2LG02, 2LG11,2LG12,2LG21, 2LG22,	I(-)
Сборки РТЗО надежного питания ДЭС	2LG01,	II(-)
Шкафы автоматики	2JB11	I(-)
Шкафы автоматики	2JB12,2JB14	I(-)
Шкафы питания ШУ, ШП	2JB32,2JB34	I(-)
Шкафы питания ШУ, ШП	2JB31	I(-)

Оборудование системы аварийного электроснабжения, должно сохранять свои функции до подтверждения отсутствия её необходимости, с учетом выполнения изоляции утративших свои функции компонентов.

6.5.8.27. Стратегия электроснабжения потребителей ИАЭС.

После полной выгрузки ОЯТ из БВК, для дальнейших этапов снятия с эксплуатации в соответствии с Описанием развития электроснабжения потребителей ИАЭС (стратегия на 2020-2038 год), DVSta-0117-10 [6.6.45], система электроснабжения ИАЭС будет изменена:

- В конце 2020 года по модификации планируется вывести из эксплуатации и изолировать секции 6 кВ 2BE,2BF, 2BU,2BY и пуско-резервный трансформатор 7 ПРТ.
- В 2021 году в связи с проводимой акционерным обществом LITGRID реконструкцией ОРУ 330/110 кВ электроснабжение потребителям ИАЭС будет выполняться по двум линиям 110 кВ. Для этого необходимо провести модернизацию локальной сети 6 кВ ИАЭС и оставить в эксплуатации два пуско-резервных трансформатора 2ПРТ и 5ПРТ. Пуско-резервные трансформаторы 1ПРТ и 6ПРТ вывести из эксплуатации и изолировать.
- В 2022 в соответствии с проектом 1221 «Оптимизация схем электроснабжения потребителей ИАЭС» планируется построить новую трансформаторную подстанцию 110/6 кВ.
- В течение 2023 года планируется запитать секции 6 кВ 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС от новой трансформаторной подстанции. После завершения перевода секций 6 кВ 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС от новой трансформаторной подстанции 110/6 кВ будут выведены из эксплуатации и изолированы пуско-резервные трансформаторы 2ПРТ и 5ПРТ.

После внедрения вышеуказанных пунктов стратегии будет достигнута оптимальная схема электроснабжения потребителей ИАЭС

6.5.9. Система вентиляции здания 101

В настоящее время большинство систем вентиляции здания 101 классифицируются как системы нормальной эксплуатации, не влияющие на безопасность, однако часть вентсистем (элементов системы вентиляции) классифицированы как системы, нормальной эксплуатации, важные для безопасности. К таким системам относятся системы вытяжной спецвентиляции помещений контролируемой зоны 1WZ52÷55.

При этом и вентсистемы (элементы) нормальной эксплуатации, не влияющие на безопасность, вентилируют помещения. в которых находится и оборудование систем, важных для безопасности.

6.5.9.1. Функциональные требования, влияющие на безопасность

Функциональные требования, влияющие на безопасность:

- обеспечение необходимых проектных условий среды для оборудования СВБ (назначение (функции) вентиляции в помещениях с элементами СВБ представлены в Табл. 6.5-14);
- локализация, удержание радиоактивных веществ (в данном случае под указанной функцией понимается направление воздушных потоков в сторону более "грязных" помещений/зон, создание защитных скоростей воздуха в проемах и др., разрежения в помещениях для предотвращения рассеивания возможных радиоактивных загрязнений, очистка воздушных сбросов и их

организованный отвод в окружающую среду при нормальной эксплуатации и проектных авариях);

- локализация пожара (указанная функция выполняется участками воздуховодов вентсистем повышенной огнестойкости и противопожарной арматурой (заслонки, огнезадерживающие клапаны), установленной на воздуховодах). Названные участки воздуховодов и арматура являются элементами систем пожарной безопасности, и их оценка выполнена в разделе 11 настоящего ОАБ.

6.5.9.2. Требования по функциям, влияющим на безопасность

Требования по функциям, влияющим на безопасность:

- температура воздуха в технологических помещениях и коридорах коммуникаций должна поддерживаться не ниже +5 °С;
- в помещениях контролируемой зоны, отнесенных к первой и второй категории по радиационной безопасности, работающей спецвентиляцией должно поддерживаться достаточное разряжение (1÷5 мм вод. ст.) для обеспечения принципа циркуляции воздуха от «чистых» помещений к более «грязным»;
- система вентиляции должна обеспечивать защитную скорость воздуха в открываемых дверях и проемах не менее 0,5 м/с в сторону помещений/зон, являющихся местами с большим возможным радиоактивным загрязнением;
- система вентиляции должна обеспечивать очистку отработанного воздуха и сброс в окружающую среду через вентиляционную трубу.

Табл. 6.5-14. Назначение (функции) вентиляции в помещениях с элементами систем, важных для безопасности

№ п/п	Блок	Поме-щение	Назначение помещения	Расположены элементы СВБ	Функции системы вентиляции в помещениях	Параметры воздуха в помещениях	Системы вентиляции	
							Приток	Вытяжка
1.	A1,2	003	Насосная "грязных" трапных вод	Насосы, двигатели	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается температура в помещении +5 °C<t<+35 °C. Поддерживается разрежение ≥ 5 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	Через КИД из пом. 009	WZ53
2.	A1,2	001 005	Резервуары "грязных" трапных вод	Резервуар с водой	Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Поддерживается разрежение ≥5 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	нет	WZ53
3.	A1,2	040	Насосная "грязных" трапных вод из помещений НВК	Оборудование насосной	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается температура в помещении +5 °C<t<+35 °C. Поддерживается разрежение ≥5 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	1WA02 2WA04	WZ53
4.	A1,2	041	Резервуар "грязных" трапных вод из помещений НВК	Резервуар с водой	Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Поддерживается разрежение ≥5 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	нет	WZ52
5.	A1,2	210	Шахта аппарата, реакторное пространство	Конструкции реактора	Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Поддерживается разрежение ≥5 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	нет	WZ51, WZ53
6.	A1,2	234	Отсек бассейна выдержки	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	Из помещения 632	WZ53

№ п/п	Блок	Поме-щение	Назначение помещения	Расположены элементы СВБ	Функции системы вентиляции в помещениях	Параметры воздуха в помещениях	Системы вентиляции	
							Приток	Вытяжка
7.	A1,2	235	Передаточный каньон	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в вентрубу.	Из помещения 632	WZ53, WZ52
8.	A1,2	236/1,2	Передаточный каньон	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в вентрубу.	Из помещения 632	WZ53, WZ52
9.	A1,2	336	Бассейн выдержки отработанных кассет	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в вентрубу.	Из помещения 632	WZ52
10.	A1,2	337/1,2	Бассейн выдержки отработанных кассет	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в вентрубу.	Из помещения 632	WZ52
11.	A1,2	338	Передаточный каньон	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в вентрубу.	Из помещения 632	WZ52

№ п/п	Блок	Поме-щение	Назначение помещения	Расположены элементы СВБ	Функции системы вентиляции в помещениях	Параметры воздуха в помещениях	Системы вентиляции	
							Приток	Вытяжка
12.	A1,2	339/1,2	Бассейн выдержки отработанных кассет	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	Из помещения 632	WZ53, WZ52
13.	A1,2	613	Центральный зал	Элементы СВБ	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ	Обеспечивается обмен воздуха. Создание схемы вентиляции ЦЗ «сверху вниз» Очистка отводимого воздуха от R-аэрозолей.	WA23, WA24	WZ51
14.	A1,2	625	Горячая камера	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ Отсечка при аварии.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается разрежение ≥ 20 мм вод. ст., осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей и R- йода, сбросы отводятся в венттрубу.	Из помещений 627, 322	WZ56
15.	A1,2	632	Зал бассейнов выдержки	Облученное топливо.	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Поддерживается защитная скорость в проемах, осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	WA15, WA16	Воздух удаляется через помещения 157, 234, 235, 236/1,2 336, 337/1,2 338/1,2, 339/1,2
16.	A2	1007/1, 2	Монтажный зал	ДСУ	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха, сбросы отводятся в венттрубу.	Из помещений 1010/1,2 и 1012/1,2	2WZ54,55 и через помещения 905/3,4 помещения 1013/1,2

№ п/п	Блок	Поме-щение	Назначение помещения	Расположены элементы СВБ	Функции системы вентиляции в помещениях	Параметры воздуха в помещениях	Системы вентиляции	
							Приток	Вытяжка
17.	Г2	315/3	РУСН 6 кВ надежного питания	Электрооборудование электроснабжения и управления ИМ	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t< +35 °С. Обеспечивается обмен воздуха. Сбросы отводятся в венттрубу.	Из общего объёма машзала	2WZ59
18.	Д2	113	Помещение распредустройства надёжного питания (6 кВ)	Электрооборудование электроснабжения и управления ИМ САОР канала U.	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD19	2WD54
19.	Д2	119	Помещение распредустройства надёжного питания (6 кВ)	Электрооборудование электроснабжения и управления ИМ САОР канала V.	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD19	2WD52, 2WD54
20.	Д2	131	Помещение АБП-1	Электрооборудование электроснабжения.	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С<t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD16, 26; 2WD44D01	2WD52
21.	Д2	133	Помещение АБП-2	Электрооборудование электроснабжения и управления	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD16, 26	2WD52
22.	Д2	136	Аккумуляторная №1	Аккумуляторы СК-60, канал U	Обеспечение необходимых условий среды. Предотвращение скопления водорода.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD07	2WD56
23.	Д2	137	Помещение АБП-3	Электрооборудование электроснабжения и управления ИМ САОР канала W	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD16, 26; 2WD44D03-кондиционер	2WD52
24.	Д2	140	Аккумуляторная №3	Аккумуляторы СК-60, канал W	Обеспечение необходимых условий среды. Предотвращение скопления водорода.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD08	2WD57

№ п/п	Блок	Поме-щение	Назначение помещения	Расположены элементы СВБ	Функции системы вентиляции в помещениях	Параметры воздуха в помещениях	Системы вентиляции	
							Приток	Вытяжка
25.	Д2	241	Аккумуляторная №2	Аккумуляторы канала V	Обеспечение необходимых условий среды. Предотвращение скопления водорода.	Обеспечивается температура в помещении +5 °С <t<+35 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD10	2WD59
26.	Д2	314	ИВС "Титан"	Аппаратура ИВС "Титан"	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечиваются температура в помещении +22 °С – 25 °С Обеспечивается обмен воздуха.	2WD41	2WD32,33
27.	Д2	322	Помещение БЩУ-0	Аппаратура управления, сигнализации и контроля.	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечиваются температура в помещении +22 °С – 25 °С. Обеспечивается обмен воздуха.	2WD42	2WD32
28.	Д2	339	Коридор химико-технологических коммуникаций	Напорный коллектор насосов ХОВ, второй канал	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	Через КИДы из помещения 403	2WZ53
29.	Д2	403	Коридор трубопроводов ХОВ и дезактивирующих. растворов из зданий 150,166.	Напорные коллектора насосов ХОВ, первый и второй каналы	Обеспечение необходимых условий среды. Локализация, удержание радиоактивных веществ.	Обеспечивается обмен воздуха. Осуществляется очистка сбросов от R- аэрозолей, сбросы отводятся в венттрубу.	2WD03,04, 2WD05	Через КИДы в помещения 339, 340
30.	Д2	414	Коридор	Напорный коллектор насосов ХОВ	Обеспечение необходимых условий среды.	Обеспечивается обмен воздуха.	2WD03,04, 2WD05	2WD75 Через КИД в смежные помещения.

6.5.9.3. Функции систем вентиляции, не связанные с безопасностью

Для систем вентиляции здания 101 проектами снятия [6.6.1, 6.6.2] для этапа выгрузки ОЯТ из БВК определены действующие функции, не связанные с безопасностью:

- обеспечение оптимальных/допустимых условий воздушной среды для работающего персонала;
- обеспечение необходимых параметров воздушной среды для оборудования;
- удаление воздуха, который потенциально может быть загрязнен ядовитыми, едкими веществами из помещений, рабочих зон и от оборудования;
- обеспечение подпора воздуха в лестничных клетках, тамбурах, и шахтах лифтов, если возникает вероятность их задымления;
- обеспечение удаления дыма с путей эвакуации персонала и из кабельных шахт при пожаре.

Очевидно, что и в процессе дальнейшего снятия с эксплуатации указанные функции, не связанные с безопасностью, необходимо обеспечивать, но, с целью снижения энергопотребления, отдельные системы/элементы вентиляции могут не использоваться или модифицироваться. Результаты модификации/оптимизации систем вентиляции при внедрении энергосберегающих мероприятий в 2010-2020 г. представлены в отчетах [6.6.46, 6.6.47, 6.6.48].

6.5.9.4. Связанные системы

Список связанных систем:

- система электроснабжения;
- система радиационного мониторинга;
- система теплоснабжения;
- система хозяйственно-питьевой воды;
- системы пожарной безопасности;
- система промливневой канализации;
- система специальной канализации (сбора и откачки трапных вод);
- реакторное пространство.

Требования, налагаемые связанными системами на систему вентиляции и требования, предъявляемые к связанным системам со стороны системы вентиляции приведены в Табл. 6.5-15.

Табл. 6.5-15. Требования систем, связанных с системой вентиляции

№	Связанная система	Требования налагаемые на систему вентиляции	Требования, предъявляемые к связанной системе
1	Система электроснабжения	Обеспечить проектные условия среды для оборудования системы, отводить избыточные тепловыделения.	Обеспечить подачу электроэнергии требуемой мощности и заданного напряжения. Схемы подачи электроэнергии должны удовлетворять требованиям независимости и резервирования.

№	Связанная система	Требования налагаемые на систему вентиляции	Требования, предъявляемые к связанной системе
2	Система радиационного мониторинга	Обеспечить проектные условия среды для оборудования системы	Обеспечить измерение радиоактивных загрязнений воздуха, удаляемого системой вентиляции для своевременной корректировки режимов работы системы вентиляции, переходов по оборудованию, чтобы не превысить установленные пределы по выбросам радиоактивных веществ в окружающую среду
3	Система теплоснабжения	Обеспечить проектные условия среды для оборудования системы. Обеспечить проектные расходы воздуха через калориферные установки приточных систем вентиляции и воздухонагреватели кондиционеров	Обеспечить гидравлический и температурный режим теплосетевой воды, подаваемой в здание 101 на калориферные установки приточных вентсистем во время отопительного сезона для подогрева воздуха до заданной температуры в соответствии с режимной картой [6.6.36]. Количество теплосетевой воды, подаваемой на калориферные установки вентсистем, должно соответствовать их требуемой теплопроизводительности.
4	Система хозяйственно-питьевой воды	Обеспечить проектные условия среды в помещениях, где расположены трубопроводы системы.	Требований нет
5	Системы пожарной безопасности	Обеспечить проектные условия среды для оборудования системы пожарной безопасности. Обеспечить проектный подпор/расход воздуха в лестничных клетках, тамбурах и шахтах лифтов (там, где это предусмотрено проектом) обеспечить удаление дыма с путей эвакуации персонала и из кабельных шахт (там, где это предусмотрено проектом).	Арматура (противопожарные заслонки, огнезадерживающие клапаны) для выполнения системой вентиляции заданных функций должна быть в открытом положении. При закрытии арматуры функции системы вентиляции прекращаются, выполняются функции системы пожарной безопасности (противопожарная защита).
6	Система промливневой канализации	Обеспечить проектные условия среды в помещениях, где размещены элементы системы.	Обеспечить отвод воды из калориферных установок при их разгерметизации, плановых и вынужденных опорожнениях.
7	Система специальной	Обеспечить проектные условия среды в помещениях, где	Требований нет

№	Связанная система	Требования налагаемые на систему вентиляции	Требования, предъявляемые к связанной системе
	канализации. Система приема и откачки трапных вод.	размещены элементы системы (трапы, баки, насосы, КИП). Обеспечить продувку надводного пространства приемных емкостей TZ10,20,40,50B01.	
9	Реакторное пространство	Обеспечить разрежение в РП не менее 5 мм водяного столба	Требований нет

6.5.9.5. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Соответствие требованию по обеспечению поддержания температуры воздуха в технологических помещениях и коридорах коммуникаций не ниже +5 °С

Данное требование актуально только для зимнего периода времени года и вытекает из условия недопущения замерзания водных сред в оборудовании и трубопроводах. Изначальным проектом определено, что система вентиляции обеспечивает нормальные условия среды для оборудования/помещений при изменении температуры наружного воздуха в пределах -27 °С ÷ +24,1 °С. Являясь основным видом теплоснабжения здания 101, системы воздушного отопления, осуществляют отопление помещений воздухом, подогретым на калориферах систем вентиляции. Подача сетевой воды (теплоносителя) для отопления в калориферы производится от промышленно-отопительной котельной предприятия «Висагино энергия» с параметрами, соответствующими наружной температуре воздуха, в соответствии с режимной картой [6.6.36]. Наружный воздух, проходящий через калориферы подогревается до температуры 12-24 °С и поступает в помещения зд.101, таким образом обеспечивается поддержания температуры воздуха в технологических помещениях и коридорах коммуникаций не ниже +5 °С. Достаточность находящегося в работе отопительного оборудования по количеству и тепловой мощности доказана эксплуатацией в предусмотренных инструкциями [6.6.49-6.6.54] режимах в отопительный период.

Соответствие требованию по обеспечению поддержания достаточного разряжения (1÷5 мм вод. ст.) в помещениях контролируемой зоны, отнесенных к первой и второй категории для обеспечения принципа циркуляции воздуха от «чистых» помещений к более «грязным»

Во всех помещениях контролируемой зоны, отнесенных к первой и второй категории поддерживается разрежение по отношению к смежным помещениям (третьей категории). Приточный воздух в эти помещения подсасывается через клапаны избыточного давления (КИД) из коридоров или обслуживаемых помещений за счет разрежения, создаваемого вытяжной вентиляцией. При отсутствии разрежения КИД находятся в закрытом состоянии, т.е. препятствуют обратному движению воздуха. В помещениях первой категории, а также в помещениях второй категории, где не требовались гарантированные воздухообмены, КИД не предусмотрены, т.е. гарантированно создается требуемое разрежение. Помещения первой категории оборудованы приборами контроля разрежения, показания которых выведены на фрагменты информационной системы «Титан» (PPPB1, PPPB2).

Косвенным доказательством обеспечения принципа циркуляции воздуха от «чистых» помещений к более «грязным» является приемлемая радиационная обстановка в помещениях зд.101 и уровень радиоактивных сбросов в атмосферу. Эти параметры постоянно контролируются АКРБ.

Принцип циркуляции воздуха от «чистых» помещений к более «грязным» должен соблюдаться и выполняться до завершения демонтажа загрязненного радионуклидами оборудования и графитовой кладки, остающейся в реакторе.

Соответствие требованию по обеспечению защитной скорости воздуха в открываемых дверях и проемах не менее 0,5 м/с в сторону помещений/зон, являющихся местами с большим возможным радиоактивным загрязнением

Двери помещений, являющихся местами с большим возможным радиоактивным загрязнением, а это помещения отнесенные к первой и второй категориям постоянно, как и при эксплуатации, содержатся в закрытом положении. При организации демонтажных работ в таких помещениях, когда необходимо держать двери открытыми, проводятся замеры скорости воздуха, для подтверждения соответствию данному требованию. При выявлении несоответствий принимаются меры по регулированию работы приточных и/или вытяжных систем, обслуживающих данные помещения, или в открытых дверных проёмах применяются ленточные пластиковые ширмы.

Соответствие требованию по обеспечению очистки отработанного воздуха и сброса в окружающую среду через вентиляционную трубу

Воздух, удаляемый вентиляционными системами WZ51,52,53,56 из помещений первой и второй категорий по радиационной безопасности, перед выбросом в атмосферу, через вентиляционную трубу высотой Н=150 м, проходит очистку на аэрозольных фильтрах, а у системы WZ56 дополнительно очищается на угольных адсорберах. Эффективность работы аэрозольных фильтров периодически контролируется: по величине разрежения в сборном вентиляционном коробе (не менее 60 мм вод. ст.), по величине перепада давления на фильтровальных ячейках (не более 150 мм вод. ст.), по эффективности очистки воздуха (не менее 98,8%). При превышении установленных значений выполняется переход на резервную группу фильтровальных ячеек. [6.6.50, 6.6.51] Косвенным доказательством нормальной работы системы очистки является уровень радиоактивных сбросов в атмосферу через вентиляционную трубу.

6.5.9.6. Соответствие требованиям связанных систем

Соответствие требованиям связанных систем по обеспечению проектных условий среды в помещениях, где размещены элементы систем фактически рассмотрено в предыдущем пункте.

Соответствие требованиям РП

Поддержание разрежения в РП не менее 5 мм водяного столба обеспечивается за счет постоянной работы вытяжной системы вентиляции WZ53. Вытяжка из РП осуществляется через воздуховод DN 400 присоединенный к трубопроводам сброса парогазовой смеси II и III четверти реактора и соединенный со сборным венткоробом фильтровальной станции в/с WZ53 [6.6.21, 6.6.22]. Непрерывный контроль разрежения в РП осуществляется с помощью КИП РП. Показания КИП РП выведены на узкопрофильные приборы и на фрагменты PRRP1, PRRP2, PPPB1, PPPB2

(«ПРОДУВКА РП1», «ПРОДУВКА РП2», «Т,Р в ППБ1», «Р в ППБ2») информационной системы «Титан» [6.6.55, 6.6.56].

Контроль разрежения в РП будет оставаться в работе до окончания демонтажа графитовой кладки реактора из рабочей зоны R3 (проект 2103).

6.5.9.7. Возможность проверки системы

Состояние оборудования, системы вентиляции, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается.

Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы вентиляции приведена в Табл. 6.5-16.

Табл. 6.5-16. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования системы вентиляции

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.	Контроль регламентного состояния вентиляторов и арматуры на вытяжных воздуховодах	1 раз в смену	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262 DVSed-0912-44	СОРО ООУ	ОЖ
2.	Обход оборудования с целью своевременного выявления дефектов	1 раз в смену	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262 DVSed-0912-44	СОРО ООУ	ОЖ
3.	Выполнение переходов по вентиляторам в соответствии с утвержденным графиком	Не реже 1 раза в 3 месяца	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262 DVSed-0912-44	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
4.	Опробование резервных вентагрегатов	Не реже 1 раза в 3 месяца	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262 DVSed-0912-44	СОРО ООУ	ОЖ, DVSed-1115-3
5.	Проверка работоспособности запорной арматуры путем дистанционного управления “открыто - закрыто”	1 раз в год	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262	СОРО ООУ	Журнал технического обслуживания ГХ
6.	Проверка действия автоматики включения резервного агрегата	1 раз в год	DVSed-0912-26 DVSed-0912-262	инженер РО (дежурный) ООУ, мастер ОРЭО	Акт, DVSed-1115-3

Объем и частота проверок, испытаний и технического обслуживания систем вентиляции установлены инструкциями по эксплуатации [6.6.49, 6.6.50, 6.6.51] и призваны обеспечить возможность систем вентиляции выполнять требуемые функции. Так как в процессе снятия с эксплуатации большинство систем вентиляции остаются в эксплуатации, то объем и частота проверок, испытаний и технического обслуживания систем, которые остаются в работе, должны остаться без изменений.

Установленная периодичность проверок и испытаний, приведенная в Табл. 6.5-16, позволяет прогнозировать надежную работу системы вентиляции

6.5.9.8. Выводы

Система вентиляции соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации.

По мере демонтажа оборудования, как в отдельных помещениях, так и в зданиях (блоках) вывод о необходимости дальнейшего использования отдельных систем вентиляции в процессе снятия с эксплуатации, а также о составе оборудования, которого будет достаточно для выполнения системами вентиляции в полном объеме своих функций, может быть сделан после оценки радиационных условий и параметров среды в помещениях.

Особо следует отметить, что при выводе из работы любой вентиляционной системы необходимо выполнять наладку вентиляционного режима, чтобы исключить возможность изменения направления воздушных потоков. Направление воздушных потоков должно оставаться от "чистых" помещений в сторону "грязных".

Классификация: I(-) до III(d).

6.5.10. Дополнительная система удержания

ДСУ по своему назначению является системой безопасности. По характеру выполняемых функций безопасности ДСУ является защитной системой безопасности. На этапе выгрузки ОЯТ из БВК система выполняет следующую функцию – поддержание долгосрочной подкритичности комплекса хранения отработавшего ядерного топлива (БВК) при возникновении запроектных аварий, в рамках стратегии РУЗА-Б, которая остается в неизменном виде весь период выгрузки топлива из БВК.

Дополнительная система удержания состоит из двух независимых каналов, каждый из которых обеспечивает 100% расход при вводе жидкого поглотителя в аварийный. БВК. Два канала разделены и полностью независимы один от другого. Основное оборудование ДСУ представлено в разделе 2 настоящего Отчета.

6.5.10.1. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- обеспечить приготовление и подачу жидкого поглотителя в БВК.

6.5.10.2. Связанные системы

Список связанных систем:

- система электроснабжения;
- система КИП и автоматики;
- система вентиляции;

- системы МСВ, ХОВ;
- система сжатого воздуха;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»;
- экспресс-лаборатория.

Так как после окончательного останова реактора и до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК функция безопасности ДСУ связанная с БВК остается в неизменном виде, то требования к системам связанным с ДСУ остаются в том же объеме, как и на работающем блоке.

Система электроснабжения

Требования, налагаемые системой электроснабжения:

- система электроснабжения не налагает никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к системе электроснабжения:

- система электроснабжения должна обеспечить электроснабжение электросмесителей ДСУ во всех режимах эксплуатации до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК.

Система КИП и автоматики

Требования, налагаемые системой КИП и автоматики:

- система КИП и автоматики не налагает никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к системе КИП и автоматики:

- система КИП и автоматики должна обеспечить функционирование приборов контроля, управления, сигнализации, используемых ДСУ во всех режимах эксплуатации до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК.

Система сжатого воздуха

Требования, налагаемые системой сжатого воздуха:

- система сжатого воздуха не налагает никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к системе сжатого воздуха:

- система сжатого воздуха должна обеспечить перемешивание поглотителя в баках при отказе электросмесителей во всех режимах эксплуатации до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК.

Система вентиляции

Требования, налагаемые системой вентиляции:

- система вентиляции не налагает никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к системе вентиляции:

- условием хранения поглотителя (гексагидрата нитрата гадолиния) является поддержание температурного режима в шкафах для хранения поглотителя. В соответствии с [6.6.57] температура в шкафах для хранения поглотителя не должна превышать 40 °С во всех режимах эксплуатации до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК. Температурный режим 15÷30 °С в помещениях 1007/1,2 бл.А2, в которых находятся шкафы для хранения поглотителя, обеспечивается работой вытяжных систем вентиляции 2WZ54,55 с расходом воздуха 3300 $м^3$/ч из каждого помещения. Со стороны ДСУ требований нет.

Системы МСВ, ХОВ

Требования, налагаемые системами МСВ, ХОВ:

- системы МСВ, ХОВ не налагают никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к системам МСВ, ХОВ:

- в соответствии с [6.6.57] источником воды для приготовления жидкого поглотителя является МСВ из резервуара 2TD52B01 или ХОВ (резервный источник) из резервуаров 2TD81,82B01. Кроме этого подача поглотителя при возникновении запроектной аварии в БВК, будет производится через трубопровод МСВ [6.6.58]. При снятии с эксплуатации до окончания выгрузки ядерного топлива из БВК должна сохраниться работоспособность схемы подачи жидкого поглотителя через систему МСВ в БВК.

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»

Требования, налагаемые системой централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан» не накладывает никаких требований на систему ДСУ.

Требования, предъявляемые к системе централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- обеспечить сбор и обработку информации о состоянии ДСУ с использованием существующих КИП;
- обеспечить передачу оперативному персоналу данных, касающихся текущего состояния ДСУ.

Экспресс лаборатория

Требования, налагаемые экспресс лабораторией:

- экспресс лаборатория не налагает никаких требований на ДСУ.

Требования, предъявляемые к экспресс-лаборатории:

- в соответствии с [6.6.57] требуется выполнять анализ концентрации жидкого поглотителя.

6.5.10.3. Соответствие требованиям по функциям безопасности

Соответствие требованию по обеспечению приготовления и подачи жидкого поглотителя в БВК.

Жидкий поглотитель подготавливается в баках 2YS51,52B01 добавлением гексагидрата нитрата гадолиния в воду. Источниками воды для приготовления поглотителя являются МСВ или ХОВ. Для интенсивного растворения поглотителя в объеме каждого бака используется смеситель с электрическим приводом или сжатый воздух. Для контроля и управления оборудованием ДСУ в каждом помещении 1007/1,2-A2 предусмотрены местные щиты 2HY160Z01,02, которые запитаны от двух источников надежного электрического питания. Щит управления каждого бака имеет пускатель перемешивающего устройства, аварийный выключатель, местный индикатор уровня в баке, индикатор объема в баке, датчик термоконтроля. На 2-м энергоблоке подача поглотителя – гексагидрата нитрата гадолиния – обеспечивается пропускной способностью схемы подпитки для достижения необходимой

концентрации в воде аварийного БВК. Поглотитель – гексагидрат нитрата гадолиния – подается, используя специальную схему подачи от ДСУ через систему МСВ в аварийный БВК.

Подача жидкого поглотителя в БВК 2-го энергоблока осуществляется за счет перепада гидростатического давления между точкой ввода поглотителя (отметка +24,75 м) и уровнем поглотителя в баках (отметка дна бака +42,00 м).

Для 1-го энергоблока необходимо организовать доставку гексагидрат нитрата гадолиния со 2-го энергоблока пом. 1007/1,2-А2. Гексагидрат нитрата гадолиния в кристаллической форме из мешков, перенесенных в металлических контейнерах со 2-го энергоблока, засыпается непосредственно в аварийный БВК. При высыпании гексагидрата нитрата гадолиния из мешков в аварийный бассейн, учитывая большую глубину бассейнов, повышенную температуру воды при аварийной ситуации и применение перемешивания, произойдет его полное растворение [6.6.58].

6.5.10.4.Возможность проверки системы

С целью проверки состояния и своевременного выявления дефектов, а также для подтверждения и поддержания работоспособности системы проводятся обходы, проверки и испытания ДСУ. Периодичность и объем проведения проверок и испытаний оборудования ДСУ приведены в Табл. 6.5-17.

Табл. 6.5-17. Периодичность проведения проверок и испытаний оборудования дополнительной системы удержания

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодичность	Номер, код инструкции	Ответственный исполнитель	Отчетный документ
1.	Обход и осмотр оборудования системы, контроль состояния арматуры и визуальный осмотр упаковок поглотителя	1 раз в смену	DVSed-0912-226	СОРО	ОЖ
2.	Проверка сохранности и целостности упаковок поглотителя	1 раз в 3 месяца	DVSed-0912-226	СИЭ ОТП	Журнал учета
3.	Испытания заполнения баков МСВ (ХОВ), проверка КИП и автоматики, опробование электросмесителей и подачи сжатого воздуха.	1 раз в год	DVSed-0912-226	СИЭ ОТП	DVSed-1115-3

6.5.10.5.Выводы

Дополнительная система удержания соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации. После выгрузки ОЯТ из БВК оборудование ДСУ можно будет изолировать от связанных систем и демонтировать. Классификация: I(-) до III(d).

6.5.11. Система технического водоснабжения систем безопасности

Система технического водоснабжения предназначена для подачи озерной (технической) воды к тепломеханическому и электротехническому оборудованию ИАЭС с целью его охлаждения и обеспечения работоспособности, как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных режимах.

Оборудование и трубопроводы СТВ, обеспечивающие подачу воды к ДГ по влиянию на безопасность относятся к системам важным для безопасности, а по назначению – к обеспечивающим системам безопасности. Остальное оборудование СТВ отнесено к системе нормальной эксплуатации, не влияющей на безопасность.

Состав оборудования важного для безопасности, входящего в СТВ приведен в описании системы (см. Раздел 2 настоящего Отчета).

6.5.11.1. Требования по функциям безопасности

Требования по функциям безопасности:

- обеспечить подачу технической воды на дизельную электрическую станцию зд.111 (ДГ 7-9) в аварийном режиме «Обесточение СН ИАЭС».

6.5.11.2. Требования по функциям не связанным с безопасностью

Требования по функциям не связанным с безопасностью:

- обеспечить подачу технической воды к потребителям основного здания (зд.101/1,2);
- обеспечить подачу технической воды к потребителям вспомогательных зданий промплощадки (кроме зд.111).

Состав потребителей и расходы технической воды на потребители СТВ приведены в Табл. 6.5-18 [6.6.59].

Табл. 6.5-18. Состав потребителей и расходы технической воды

Здание	**Потребители технической воды**	**Потребление технической воды, м^3/ч**		
		Основной режим: в работе один из НА 2VF13,14D01	**Периодический режим: в работе два НА 2VF13,14D01**	**Аварийный режим: в работе один из НА 2VF11,12D01**
120/2	Дренажно-осушительная система зд. 120/2, система сбора и откачки грунтовых вод пристанционного узла зд. 101/2. Эжекторы 2VK71,72D01; осушительные насосы 2VK51-54D01; дренажные насосы 2VK61-67 D01 зд. 120/2.	180	180	180
	Маслоохладители подшипников НА 2VF11,12D01.	50	50	50
	ВПТ зд. 120/1,2 (пожарные краны ПК).	0	0	50
120/1	Дренажно-осушительная система зд. 120/1, система сбора и откачки грунтовых вод пристанционного узла зд. 101/1. Эжекторы 1VK71,72D01; осушительные насосы 1VK51-	240	240	240

Здание	**Потребители технической воды**	**Потребление технической воды, м^3/ч**		
		Основной режим: в работе один из НА 2VF13,14D01	**Периодический режим: в работе два НА 2VF13,14D01**	**Аварийный режим: в работе один из НА 2VF11,12D01**
	54D01; дренажные насосы 1VK61-67 D01 зд. 120/1.			
Площадка	ВПТ зд. 120/2 (ПГ61-63, гребенка пожарных автомашин).	0	0	50
101/2 101/1	НТУ БВК бл. А2.	0	150	450
	Эжекторы откачки воды после пожара блоков Г, Д зд. 101/1,2.	0	0	60
	НТУ БВК бл. А1.	0	150	450
	Эжекторы дренажных систем блоков Г, Д, Б зд.101/1,2 Эжекторы 0UJ10 D01, 1VM 30,40 D01 (бл. Д1), 2VM20,30,40 D01 (бл. Д2), 2VF54 D01 (бл. Б2), на отбор контроля радиоактивности из водоводов 2VF22,23 (бл. Д2).	60	60	60
137	Производство и осушка сжатого воздуха высокого давления зд.137.	20	20	20
111	Дизель-генераторы №7, 8, 9.	0	440	1320
Площадка	ВПТ площадки ИАЭС (ПГ53-57, 64, 65, 69, 71, 73, 74, 108).	0	0	100
150	ВУ КПЖО, эжектор грунтовых вод.	0-500	500	500
158	АВПТ каньонов хранилища битумного компаунда.	0	0	650
130/2	Дефлегматор, теплообменник и два охладителя пробоотбора.	12	12	12
01	Охладитель дренажей, удаление шлама из котлов, пожарные краны.	4	4	4
156	Охладители сдувок паровых прессов, эжектор грунтовых вод.	2	2	2
159	Дезактивация спецтранспорта, контейнеров, оборудования.	2	2	2
161	Теплообменник УБ-1,2, эжектор грунтовых вод.	80	80	80
Σ	Суммарный расход технической воды.	1150	1900	4290
	Рабочий диапазон НА. Регулирование параметров СТВ.	1150-1450	2250-2500	8000-11700
101/2	ОПК 2TF19W03,04 в пом.01 бл. Б2 (в работе – 2VF13,14D01)	0-600	0-900	0-600
	Перемычка DN 600 в пом.074 бл. А2 (в работе – 2VF11,12D01)	0	0	0-6000

6.5.11.3.Связанные системы

Список связанных систем:

- система электроснабжения;
- система КИП и автоматики;
- потребители технической воды;
- система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан».

Система электроснабжения

Требования, налагаемые системой электроснабжения:

- в аварийных режимах СТВ должна обеспечить подачу воды к дизель-генераторам ДГ 7-9 с расходом 1320 $м^3$/ч.

Требования, предъявляемые к системе электроснабжения:

- система аварийного электроснабжения должна своевременно и надежно обеспечить электропитанием насосы и арматуру системы. Электроснабжение должно соответствовать требованиям разделения и резервирования, которые имеются для систем безопасности. В случае обесточения собственных нужд энергоблока насосы СТВ должны быть запитаны от дизель-генераторов. Переключение должно осуществляться автоматически.

Система КИП и автоматики

Требования, налагаемые системой КИП и автоматики:

- система КИП и автоматики не налагает никаких требований на СТВ.

Требования, предъявляемые к системе КИП и автоматики:

- система КИП и автоматики должна обеспечить функционирование приборов контроля, управления, сигнализации, используемых СТВ во всех режимах эксплуатации.

Потребители технической воды

Требования, налагаемые потребителями технической воды:

- СТВ должна обеспечить подачу воды к потребителям с требуемым расходом (п. 6.5.11.2);
- СТВ должна обеспечивать постоянную подпитку и поддержание давления в напорном трубопроводе стационарной системы водяного пожаротушения в диапазоне 4,5-5,2 кгс/$см^2$ при нахождении ее в режиме ожидания.

Требования, предъявляемые к потребителям технической воды:

- СТВ не предъявляет никаких требований к потребителям.

Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»

Требования, налагаемые системой централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- Система централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан» не накладывает никаких требований на СТВ.

Требования, предъявляемые к системе централизованного контроля – ИВС комплекс «Титан»:

- обеспечить сбор и обработку информации о состоянии СТВ с использованием существующих КИП;

- обеспечить передачу оперативному персоналу данных, касающихся текущего состояния СТВ.

6.5.11.4. Соответствие требованиям по функциям безопасности

От напорного коллектора насосной станции СТВ техническая вода по двум магистральным напорным водоводам DN 1600 2VF21,22 поступает к водоводам DN 800 VF21,22 промплощадки. Подача воды к дизель-генераторам зд.111, осуществляется по двум водоводам DN 800, при этом подвод воды к нечетным дизель-генераторам осуществляется от водовода VF-21, а к четным – от водовода VF-22. Данная схема подключения при аварийном отключении одного из водоводов обеспечивает оперативный перевод схемы охлаждения трех дизель-генераторов на сохранивший работоспособность водовод системы технического водоснабжения. В камере 0UK30E49 арматура 0UK30S01,02 открыта; в камере 0UK30E48 арматура 0UK30S02 открыта, арматура 0UK30S01 закрыта. [6.6.60].

Подача технической воды к системам охлаждения каждого дизель-генератора осуществляется через буферный резервуар (объемом V=12 м^3), предназначенный для организации рециркуляции охлаждающей воды по внутреннему контуру. Регулирующая арматура QF12S03,04 на подаче воды в каждый резервуар автоматически открывается после запуска дизель-генератора.

В первом (основном) режиме работы СТВ в работе постоянно находится один из насосов 2VF13,14D01 (тип 1Д 1250-63, производительность 1150÷1450 м^3/час, установлены по модификации MOD-11-02-1175), насосы 2VF11,12D01 (тип 1000В-4/63-А, производительность 8000÷11700 м^3/час) в резерве (один из них выбран на АВР). Поддержание номинальных параметров насосов 2VF13,14D01 производится сбросом невостребованного избытка воды (до 600 м^3/час) в озеро через теплообменники объединенного промконтура блока Б2 зд.101/2. Таким образом, при нормальной эксплуатации в случае опробования одного ДГ СТВ обеспечит необходимый расход технической воды (440 м^3/час) к системам охлаждения опробуемого ДГ, при необходимости может быть включен второй насос из состава 2VF13,14D01. При работе СТВ во втором режиме, когда в работе находится один из насосов 2VF11,12D01, а другой выбран на АВР обеспечение необходимого расхода не вызывает сомнений. [6.6.33]

При потере электропитания собственных нужд энергоблока, после набора нагрузки первой ступени ДГ происходит запуск двух аппаратных насосов (насоса, который до обесточения находился в работе и дополнительно включается второй насос, находящийся на АВР). [6.6.61] Через одну минуту техническая вода от НА будет подана к ДГ. Запас воды в резервуаре контура охлаждения дизель-генератора допускает перерыв в подаче технической воды в этот резервуар в течение 7 минут. Так как по АВР включится насос из состава 2VF11,12D01 (производительность 8000÷11700 м^3/час) расход технической воды, необходимый для работы 3 ДГ (1320 м^3/час), будет обеспечен.

6.5.11.5. Выполнение системой требований, налагаемых другими системами

Соответствие требованиям системы электроснабжения

Требование, налагаемое системой электроснабжения, обеспечивается выполнением требования по функциям безопасности в п. 6.5.11.4.

Соответствие требованиям потребителей технической воды

Требование по подаче воды к потребителям с требуемым расходом обеспечиваются в любых режимах работы СТВ за счет количества одновременно работающих насосов и их расходными характеристиками.

Требование по постоянной подпитке и поддержанию давления в напорном трубопроводе стационарной системы водяного пожаротушения в диапазоне 4,5-5,2 кгс/см^2 при нахождении ее в режиме ожидания обеспечиваются в любых режимах работы СТВ за счет характеристик насосов и поддержания параметров работы СТВ в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.5.11.6. Возможность проверки системы

Состояние оборудования, системы технического водоснабжения, связанного с безопасностью, постоянно контролируется и оценивается, что обеспечивает безаварийную работу системы. Ежегодно на основании Регламентов проверок и испытаний систем, важных для безопасности [6.6.62, 6.6.63], готовятся графики для проверки состояния оборудования СТВ, чтобы проверить его на соответствие проектным требованиям.

Объем и периодичность проведения проверок и испытаний СТВ приведены в Табл. 6.5-19.

Табл. 6.5-19. Периодичность проведения проверок и испытаний системы технического водоснабжения

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
1.	Осмотр НА, напорных техводоводов, опор, подвесок	1 раз в смену	DVSed-0912-39	СОРО ТО ООУ, МБН	ОЖ, ОЖ МБН
2.	Контроль параметров напорных техводоводов	Постоянно	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
3.	Переход по насосам 2VF11÷14D01	1 раз в месяц	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	DVSed-1115-2
4.	Проверка срабатывания АВР НА, находящегося в резерве	1 раз в месяц	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	DVSed-1115-2
5.	Контроль параметров работы 2VF11÷14D01	Постоянно	DVSed-0912-39	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
6.	Контроль состояния маркировки на запорной арматуре, колодцах и камере (внешние коммуникации)	1 раз в сутки	График	машинист обходчик ООУ	ОЖ

№ п/п	Содержание проверок и испытаний	Периодич-ность	Номер, код инструкции	Ответствен-ный испол-нитель	Отчетный документ
7.	Контроль положения запорной арматуры в колодцах 48, 49, 57, 58-69	1 раз в сутки	График DVSed-0912-6	машинист обходчик ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
8.	Контроль за состоянием колодцев, плотностью прилегания крышек, целостностью люков, крышек, горловин, лестниц	1 раз в сутки	График DVSed-0912-6	машинист обходчик ООУ	ОЖ, журнал дефектов
9	Проверка работоспособности сигнализации	Перед началом смены	DVSed-0912-233	СДИ ООУ	OVIPS-0911-19
10.	Контроль за сигнализацией отклонения расхода и давления технической воды	Постоянно	DVSed-0912-6	СДИ ООУ	Фрагмент ИВС (Архив ИВС)
11.	Обход и осмотр арматуры и трубопроводов системы	1 раз в смену	DVSed-0912-6	СОРО ООУ	ОЖ
12.	Контроль и регистрация параметров системы	2 раза в смену	DVSed-0912-6	СДИ ООУ	Распечатки ИВС
13.	Проверка функционирования электрифицированной арматуры путем ее прокрутки	1 раз в год	DVSed-0912-6, DVSed-0912-59	СДИ ООУ	Журнал прокрутки арматуры БЩУ
14.	Наружный осмотр и определение состояния арматуры и трубопроводов, их опор и подвесок	1 раз в год	Spr-326(3.67.19) от 2010-11-10	СИЭ ОТП	Акт

Установленная периодичность проверок, испытаний обслуживания оборудования, позволяет прогнозировать надежную работу системы в ходе дальнейшего снятия с эксплуатации.

Результаты оценки состояния фиксируются в установленном на ИАЭС порядке. Если будет определено, что число отказов в СТВ возрастает или срок использования оборудования приближается к срокам, предусмотренным в проекте, то элементы заменяются или производятся модификации. Это обеспечивает безаварийную работу СТВ.

6.5.11.7.Выводы

Система технического водоснабжения соответствует проектным и функциональным требованиям и способна выполнять возложенные на нее функции в процессе снятия с эксплуатации.

После полной выгрузки ОЯТ из БВК влияние на безопасность СТВ уменьшится, и она будет модифицирована. Модификации, с целью сохранения функций, обеспечивающих нормальную деятельность ИАЭС, будут выполняться согласно «Описанию развития снятия с эксплуатации системы технического водоснабжения ГП ИАЭС (стратегия на 2020÷2026 годы)» [6.6.64]. Классификация: I(-) до II(m)/III(d).

6.7. Перечень документов

6.6.1. Фаза окончательного останова и выгрузки топлива 1-ого блока ИАЭС. Проект снятия с эксплуатации U1DP0, ArchPD-2299-72820;

6.6.2. Фаза окончательного останова и выгрузки топлива 2-ого блока ИАЭС. Проект снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669;

6.6.3. Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций»;

6.6.4. Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 1, DVSed-0916-21V4;

6.6.5. Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22V4;

6.6.6. Перечень элементов систем ОУЖРО(СУРО), важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-25V4;

6.6.7. Перечень элементов систем обнаружения и сигнализации пожара, важных для безопасности энергоблока №2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-24V3;

6.6.8. Перечень элементов систем, важных для безопасности энергоблоков 1,2 и общестанционных объектов Отдела обращения с ядерным топливом, DVSed-0916-12V5;

6.6.9. Перечень конструкций, систем и компонентов тепломеханического оборудования СТП, важных для безопасности, блоков 1,2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-28V6;

6.6.10. Отчет по анализу безопасности Новый комплекс по извлечению твердых отходов (B2) на Игналинской АЭС, At-452(15.28.4) от 2018-12-13;

6.6.11. Предварительный отчет по анализу безопасности. Новый Комплекс по Обработке и Хранению Твердых Отходов (B3,4) на Игналинской АЭС. Редакция 3. 24 октября 2008 год, ArchPD-1888-74174v1;

6.6.12. Финальный отчет по анализу безопасности, Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива ИАЭС первого и второго блоков, ArchPD-2245-76152, 2017-05-02;

6.6.13. Отчет по периодической оценке безопасности хранилища отработавшего ядерного топлива сухого типа», № At-970(3.266) от 2016-04-26;

6.6.14. Промежуточное хранилище отработанных тепловыделяющих сборок РБМК из 1-го и 2-го блоков ИАЭС (B1). Обновленный отчет по анализу безопасности. Редакция 2, выпуск 2, дата выпуска 2016-08-18, ArchPD-2245-75996v1;

6.6.15. Монтаж установки цементирования жидких радиоактивных отходов и строительство временного хранилища. Окончательный отчет по анализу безопасности. 2 тома. 2005 г., ArchPD-1345-77519v1;

6.6.16. Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов здания 150, 151/154, 158/2, At-1575(3.266) от 2018-04-18;

6.6.17. Отчет по периодической оценке безопасности 1-го блока ИАЭС, At-1240(3.266) от 2018-03-29;

6.6.18. Saugos analizės ataskaita. Kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugojimas Ignalinos atominės elektrinės pastatuose 155, 155/1, 157 ir 157/1 (2009), ArchPD-1345-74572V1;

6.6.19. Окончательный отчет по анализу безопасности, Новый комплекс по извлечению твердых отходов (B2) на Игналинской АЭС Модуль извлечения 1 и Модуль сортировки очень низкоактивных отходов, ArchPD-2245-77353;

6.6.20. Обновленный отчет по анализу безопасности, Новый комплекс по извлечению твердых отходов (B2) на Игналинской АЭС Модуль извлечения 2 и Модуль извлечения 3, ArchPD-2245-76557;

6.6.21. Обеспечение необходимой плотности реакторного пространства, создание разрежения и направленности воздушных потоков в металлоконструкциях реактора 1-го энергоблока ИАЭС, для безопасного проведения демонтажных работ в зонах R1, R2 по проекту 2101 MOD-17-01-1478, OVIPS-1632-346, Bln-422 (3.268) от 2018-08-01;

6.6.22. Модификация и изоляция газового контура и продувки РП (СЗРП), бл, А-2 (после ВКД"), MOD-18-02-1549-2, OVIPS-1632-389;

6.6.23. Отчет по анализу безопасности Демонтаж и дезактивация оборудования из рабочих зон R1 и R2 (UP01, Блок 1), At-452(15.28.4) от 2018-12-13;

6.6.24. Технологический проект. Демонтаж и дезактивация оборудования из рабочих зон R1 и R2, UP01 – R1/R2 – TPDD – 2101;

6.6.25. Изоляция КМПЦ между надаппаратным (пом. 210 бл. А1) и подаппаратным (пом. 125 бл. А1) помещениями (зоны R1 и R2 в проекте UP01), ПТОмод-1632-349;

6.6.26. Правилами безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики, ПНАЭ Г-14-029-91;

6.6.27. Инструкция по учету и хранению ядерного топлива на ИАЭС, DVSed -1212-1;

6.6.28. Отчет по анализу безопасности снятия для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го блока ИАЭС, ArchPD-2245-74661;

6.6.29. Отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации 1-го энергоблока ИАЭС, выпуск 6, ArchPD-1888-72884;

6.6.30. Техническое решение Создание комплекса по обращению с контейнерами трех типов, загруженными ОЯТ МОД-16-00-14721472, OVIPS-1632-308;

6.6.31. Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», DVSnd-0048-6V2;

6.6.32. Программа обращения с радиоактивными отходами на ИАЭС на стадии снятия с эксплуатации, DVSed-1310-1;

6.6.33. Технологический регламент по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2V4;

6.6.34. Инструкция по эксплуатации систем сбора и откачки трапных и "грязных" малосолевых вод реакторного отделения ООУ 1-го и 2-го блоков ИАЭС, DVSed-0912-339V4;

6.6.35. Инструкция по эксплуатации дренажно-трапных систем турбинного отделения ЦОЯТ, DVSed-0912-46V3;

6.6.36. Режимная карта теплоснабжения объектов, подключенных к тепловым сетям ИАЭС, DVSed-0926-3;

6.6.37. Инструкция по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи на переработку жидких радиоактивных отходов, сооружения 151/154, DVSed-0912-126;

6.6.38. Инструкция по эксплуатации выпарной установки №1, 2 зд, 150, код DVSed-0912-125;

6.6.39. Инструкция по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи ХОВ и СДК, сооружение 154, 154А,Б, DVSed-0912-113;

6.6.40. Инструкция по эксплуатации хранилища битумного компаунда (сооружение 158), DVSed-0912-205;

6.6.41. Инструкция по эксплуатации установки цементирования, DVSed-0912-238;

6.6.42. Отчет по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, 2015 г. ArchPD-1345-75803V1;

6.6.43. Инструкция по обслуживанию наблюдательных скважин, DVSed-0912-51;

6.6.44. Инструкция по эксплуатации паропровода собственных нужд здания 150, DVSed-0912-128;

6.6.45. Описание развития электроснабжения потребителей ИАЭС (стратегия на 2020-2038 год), код DVSta-0117-10.

6.6.46. Отчёт по результатам оптимизации систем вентиляции 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС за 2010 - 2014 г.г., At-1958(3,166);

6.6.47. Отчёт по результатам оптимизации систем вентиляции реакторного отделения зданий 101/1,2 ИАЭС за период 2015 - 2019 г.г., At-1439(3,166E);

6.6.48. Отчёт о выполнении мероприятий 3-го этапа оптимизации систем вентиляции турбинного отделения зданий 119, 101/1,2 в 2016 - 2019 годах, At-971(3,265);

6.6.49. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции турбинного отделения ООУ, DVSed-0912-44;

6.6.50. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции блоков А, Б, В здания 101/1 и здания 117/1 1-го блока ИАЭС, DVSed-0912-26;

6.6.51. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции блоков А, Б, В здания 101/2 и здания 117/2 2-го блока ИАЭС, DVSed-0912-262;

6.6.52. Инструкция по эксплуатации системы теплоснабжения блоков А-1, Б-1, В-1 зд,101/1 и 117/1, DVSed-0912-36;

6.6.53. Инструкция по эксплуатации системы теплоснабжения блоков А-2, Б-2, В-2 зд,101/2 и 117/2, DVSed-0912-228;

6.6.54. Инструкция по эксплуатации (надзору) за системами теплоснабжения турбинного отделения ЦОЯТ, DVSed-0912-221;

6.6.55. Инструкция по эксплуатации системы создания разрежения в металлоконструкциях реактора 1-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-49;

6.6.56. Инструкция по эксплуатации системы создания разрежения в металлоконструкциях реактора 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-263;

6.6.57. Инструкция по эксплуатации дополнительной системы удержания в подкритическом состоянии отработанного ядерного топлива в БВК 1 и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-226;

6.6.58. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1, 2 блоков ИАЭС, DVSed-0812-3;

6.6.59. Инструкция по эксплуатации системы технического водоснабжения (в объеме СВБ) 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-6;

6.6.60. Схема технического водоснабжения площадки ИАЭС, DVSed-0921-489;

6.6.61. Инструкция по эксплуатации оборудования системы технического водоснабжения береговой насосной станции, DVSed-0912-39;

6.6.62. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности 1 энергоблока, DVSed-1125-10;

6.6.63. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности 2 энергоблока, DVSed-1125-5;

6.6.64. Описание развития снятия с эксплуатации системы технического водоснабжения ГП ИАЭС (стратегия на 2020÷2026 годы), DVSta-0117-2.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

7. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ РИСКОВ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	7.2, 7.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	7.1, 7.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	7.2.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	7.2, 7.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	7.1, 7.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Старший инженер	7.2.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Старший инженер	7.2.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

7. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ РИСКОВ 9

7.1. Анализ событий, влияющих на безопасность 2-го энергоблока ИАЭС 9

7.1.1. Определение достаточности защиты 2-го энергоблока от рисков 9

7.1.2. Результаты анализа перечня исходных событий и их последствий 18

7.1.3. Исходные события для зданий 158, 155, 155-1, 157, 157-1, 150 ИАЭС 30

7.2. Идентификация и анализ рисков на этапе снятия с эксплуатации 32

7.2.1. Используемый подход 32

7.2.2. Критерии безопасности 33

7.2.3. Область распространения и рассматриваемая деятельность 34

7.2.4. Идентификация и отбор исходных событий 34

7.2.5. Анализ внутренних исходных событий в процессе ДиД оборудования 41

7.2.6. Анализ внутренних исходных событий в процессе упорядочивания отходов 45

7.2.7. Анализ внешних исходных событий 52

7.3. Выводы 52

7.4. Перечень документов 53

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 7.1-1. Контроль температуры воды в БВК 2-го энергоблока средствами ИВС 25
Рис. 7.1-2. Контроль уровней воды в БВК 2-го энергоблока средствами ИВС..... 26
Рис. 7.1-3. Контроль уровней воды в БВК 2-го энергоблока ниже проектных пределов средствами ИВС 27
Рис. 7.1-4. Подача воды из озера Друкшяй при помощи пожарного автомобиля 28
Рис. 7.1-5. Команда ВПСУ реализует стратегию С17.3 в здании 101/1,2..... 28
Рис. 7.1-6. Схема подачи воды из озера Друкшяй в БВК 2-го энергоблока..... 28
Рис. 7.1-7. Схема прокладки пожарных рукавов в блоке А-2..... 28

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 7.1-1 Необычные события, происшедшие на 2-м блоке ИАЭС за рассматриваемый период 9
Табл. 7.2-1. Прогнозируемые объемы ТРО по проектам ДиД 37

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АВРИП – автоматический ввод резервных источников питания

АВР – автоматическое включение резерва

АЗ – аварийная защита

БАЗ – быстрая аварийная защита

БВК – бассейн выдержки кассет

БЩУ – блочный щит управления

ВВ – высоковольтный выключатель

ВПСС – Висагинская пожарно-спасательная служба

ГПМ – грузоподъемный механизм

ГЦН – главный циркуляционный насос

ДГ – дизель генератор

ДиД – демонтаж и дезактивация

ЖРО – жидкие радиоактивные отходы

ЗА – запроектная авария

ЗОИ – закрытые отработанные источники

ЗБВ – зал бассейнов выдержки

ИАЭС – Игналинская атомная электростанция

ИВС – информационно вычислительная система

КИП – контрольно-измерительные приборы

КИТО – комплекс по извлечению твердых радиоактивных отходов

КПХТО – комплекс по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов

КСК – конструкции, системы и компоненты

КОТО – комплекс обработки твердых отходов

МАГАТЭ – международное агентство по атомной энергии

МСВ – малосолевая вода

МФУ – мобильная фильтровальная установка

НСП – начальник смены предприятия

НТУ – насосно-теплообменная установка

ОАБ – отчет по анализу безопасности

ОАГ – организация аварийной готовности

ОИИИ – отработанные источники ионизирующего излучения

ОНАО – отходы очень низкой активности

ОТВС – отработанная тепловыделяющая сборка

ОУЖРО – Отдел упорядочивания жидких радиоактивных отходов

ОЯТ – отработанное ядерное топливо

ОЯЭ – объект ядерной энергетики

ПАГ – план аварийной готовности

ПВК – пароводяная коммуникация

ПД – продукты деления

ПКТД – производственная конструкторская и технологическая документация

ПОР – план организации работ

ППБ – плотнопрочный бокс

ПРТ – пускорезервный трансформатор

РАО – радиоактивные отходы

РБ – радиационная безопасность

РБМК – реактор большой мощности канальный

РЗМ – разгрузочно-загрузочная машина

РК СУЗ – рабочий канал системы управления и защиты

РПН – регулирование под напряжением

РТЗО – релейно-токовая защита оборудования

РУЗА – руководство по управлению запроектными авариями

САМРБ – система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности

СДИ – старший дежурной инженер

СЗЗ – санитарно-защитная зона

СИ – специзделие

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СН – собственные нужды

СП – сервопривод

ССПТ – стационарная система пожаротушения

СТВ – система технического водоснабжения

СЦР – самоподдерживающаяся цепная реакция

ТК – технологический канал

ТП – технологический проект

ТРО – твердые радиоактивные отходы

ТТО – транспортно-технологические операции

ТЧ	– транспортный чехол
УИД	– установка измельчения длинномеров
УРО	– упаковка радиоактивных отходов
ХОВ	– химически обессоленная вода
ХПВ	– хозпитьевая вода
ЦЗ	– центральный зал
ЦТП	– Центр технической поддержки
ЦУА	– Центр управления авариями
ЩВХ	– щит водного хозяйства
SDS	– Satellite Display System (система отображения информации)
SDS-RB	– Satellite Display System (система отображения информации по радиационной безопасности)
STARK	– Метод самоконтроля – остановись, подумай, действуй, проведи анализ, сообщи
INES	– Международная шкала ядерных событий
VATESI	– Государственная инспекция по ядерной безопасности Литовской Республики

7. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ РИСКОВ

7.1. Анализ событий, влияющих на безопасность 2-го энергоблока ИАЭС

7.1.1. Определение достаточности защиты 2-го энергоблока от рисков

В Главе 7 под рисками понимаются все потенциальные исходные события, которые могут оказать вредное воздействие на персонал, население и окружающую среду. В соответствии с документом Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие объектов ядерной энергетики с эксплуатации» [7.4.46] п. 54.2 на ИАЭС в процессе снятия с эксплуатации выполняется систематическая оценка рисков а также их возможное влияние на персонал, население и окружающую среду.

Цель настоящего подраздела – определить описание достаточности защиты 2-го энергоблока от внутренних и внешних рисков с учетом выполненных модификаций, изменившихся характеристик площадки, реального состояния КСК и их прогнозируемого состояния до следующего выполнения периодической оценки безопасности, а также новых требований и норм по безопасности и эксплуатационному опыту.

В 2010 году были выпущены Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных станций с реакторами типа РБМК-1500» [7.4.2].

При внедрении на ГП ИАЭС указанных выше требований, был пересмотрен План аварийной готовности ИАЭС, рабочие процедуры Плана аварийной готовности ИАЭС и документы по управлению запроектными авариями.

В период с 2010 года по 2020 год на 2-м блоке Игналинской АЭС имели место необычные события, которые приведены в Табл. 7.1-1.

Табл. 7.1-1 Необычные события, происшедшие на 2-м блоке ИАЭС за рассматриваемый период

№ п/п	Наименование	Дата события	Уровень по шкале INES	Природа события
1.	Отсутствие возможности управления 8 стержнями БАЗ в дистанционном режиме по причине потери якорного питания	2010-09-27	вне шкалы	Персонал оперативный
2.	Отключение пускорезервного трансформатора 5ПРТ, действием струйного реле РПН, при регулировании напряжения на холостом ходу	2010-10-07	вне шкалы	Оборудование электрическое
3.	Возгорание теплоизоляции трубопровода при производстве работ с применением сварки	2011-06-23	вне шкалы	Персонал ремонтный

№ п/п	Наименование	Дата события	Уровень по шкале INES	Природа события
4.	Не запуск ДГ-11 по сигналу АВРИП, при обесточении секций 6 кВ 2BF и 2BY	2011-07-28	0	Оборудование электрическое
5.	Повышенная концентрация Cs-137 в воде БВК	2012-01-10	вне шкалы	Процедура эксплуатационная
6.	Невключение механизмов при опробовании АВРИП секции 6 кВ 2BZ, из-за неявного дефекта реле	2012-01-19	вне шкалы	Оборудование электрическое
7.	Отключение питания установки цементирования зд.150 из-за отказа схемы АВР при плановой проверке	2012-02-02	вне шкалы	Оборудование КИП и А
8.	Обесточение секции 6 кВ 2BC, из-за несанкционированного отключения выключателя резервного ввода 2BC02	2012-05-30	вне шкалы	Персонал ремонтный
9.	Превышение удельной активности Cs-137>2.0x10^{-7} Ки/л по БВК отсеки 236/1,2, 339/2 -A2	2012-06-25	вне шкалы	Процедура эксплуатационная
10.	Превышение удельной активности Cs-137>2.0x10^{-7} Ки/л по БВК отсеки 236/1,2, 157-A2, 234-A2, 337/1 -A2	2012-07-04	вне шкалы	Процедура эксплуатационная
11.	Превышение удельной активности Cs-137>2.0x10^{-7} Ки/л по БВК отсеки 236/1,2, 234-A2, 336-A2, 337/1,2-A2, 339/1,2-A2	2012-07-26	вне шкалы	Процедура эксплуатационная
12.	Потеря функций САМРБ из-за обесточения серверов	2012-12-02	вне шкалы	Оборудование электрическое
13.	Вскрытие секции №88 ССПТ в кабельной шахте 027 блока В-2	2012-12-13	0	Персонал ремонтный
14.	Ошибочный вывод из готовности ДГ-9	2013-02-05	вне шкалы	Персонал оперативный
15.	Неуспешное испытание ДГ-12	2013-05-07	0	Оборудование механическое
16.	На 2EL01Q14 отключение фидера, питающего рабочий ввод сборки 2EL08	2013-05-18	вне шкалы	Оборудование электрическое
17.	Срабатывание защиты АЗ-1к на остановленном реакторе при выполнении ремонтных работ	2013-06-03	0	Персонал ремонтный
18.	Отключение части потребителей собственных нужд ИАЭС, из-за снижения напряжения, при коротком замыкании в сети 110 кВ	2013-06-08	вне шкалы	Оборудование электрическое

№ п/п	Наименование	Дата события	Уровень по шкале INES	Природа события
19.	Отключение ВВ 330 kV Т-304/Л-453 и Т-304/Л-451 из-за срабатывания струйного реле РПН 7ТР, при выполнении ремонтных работ на 7ТР персоналом подрядной организации	2013-08-20	вне шкалы	Персонал ремонтный
20.	Отключение ВВ 330 kV Т-304/Л-453 и Т-304/Л-451 из-за срабатывания струйного реле РПН 7ТР при выполнении ремонтных работ	2013-08-23	вне шкалы	Персонал ремонтный
21.	Отключение питания секции 2ВХ, с последующим переводом питания на ДГ-10 схемой АВРИП, из-за ошибки оперативного персонала при выводе в резерв 7ПРТ	2013-09-27	0	Персонал оперативный
22.	Включение аппаратного насоса 2VF16D01 по АВР	2013-12-16	вне шкалы	Персонал оперативный
23.	Отключение фидера 3 УТКО 2EL01Q11 с последующим обесточением сборок РТЗО 2EL03Z01 и 2EM03Z01	2014-03-24	вне шкалы	Не установлена
24.	Ввод 12 стержней БАЗ в активную зону реактора из-за обесточения муфт СП БАЗ	2014-04-23	0	Персонал оперативный
25.	Включение аппаратного насоса 2VF16D01 по АВР	2014-04-25	вне шкалы	Персонал оперативный
26.	Возгорание электрочайника в помещении 428 здания 150	2014-09-06	вне шкалы	Персонал оперативный
27.	Отключение секции 2BZ, при выполнении текущего ремонта АВРИП секции 2BZ ремонтным персоналом	2014-11-04	вне шкалы	Персонал ремонтный
28.	Отключение ДГ-12 при опробовании	2014-11-18	0	Оборудование механическое
29.	Загрязнение помещений 101, 204 сооружения 151/154 выше контрольных уровней	2015-04-07	вне шкалы	Оборудование
30.	Увеличение расхода техводы во время подготовки к проверке защит ДГ-8	2016-03-16	вне шкалы	Персонал оперативный
31.	Отключение питания установки цементирования зд.150 из-за отказа схемы АВР при плановом опробовании вводов секций 0,4 кВ зд.150	2016-04-07	вне шкалы	Оборудование электрическое

№ п/п	Наименование	Дата события	Уровень по шкале INES	Природа события
32.	Поступление пены в маслоблоки ГЦН 21,22 из-за ошибочных действий ремонтного персонала ЦОЯТ	2016-09-15	0/ниже шкалы	Персонал ремонтный
33.	Заклинивание защитного кольца уплотняющей поверхности при обращении с контейнером CONSTOR 1500/M2 во время "горячих" испытаний	2016-10-17	0/ниже шкалы	Персонал оперативный
34.	Пожар (горение продуктов сгорания) в выхлопной трубе ДГ-7 при его опробовании после ремонта	2016-10-18	0/ниже шкалы	Процедура ремонтная
35.	Задымление в пом. 703, 704 бл. А2 из-за перегрева трансформатора БПМ-БАЗ в режиме нормальной эксплуатации	2017-04-23	0/ниже шкалы	Оборудование электрическое
36.	Нештатная ситуация при перестановках ПТ из транспортного чехла в кольцевой чехол контейнера CONSTOR®RBMK1500/M2	2017-08-11	0/ниже шкалы	Процедура эксплуатационная
37.	Временная неработоспособность некоторых потребителей ИАЭС из-за повреждения оборудования на ОРУ 330 кВ	2017-08-14	вне шкалы	Оборудование электрическое
38.	Кратковременное обесточение секций 2BX, 2BY, 2BZ при проверке цепей сигнализации трансформатора 6ПРТ.	2017-09-11	0/ниже шкалы	Персонал ремонтный
39.	Нарушение электроснабжения секций нормального питания на комплексе В-2	2017-09-21	вне шкалы	Оборудование электрическое
40.	Соскальзывание пенала с ОТВС на дно бассейна 236/2 2-го блока ИАЭС при его хранении в следствие недозакрытия замка крышки.	2017-10-14	0/ниже шкалы	Процедура эксплуатационная
41.	Эксплуатация на комплексе КИТО В2-2 кранов МИ2/3 с измененной проектной конструкцией	2017-12-06	0/ниже шкалы	Персонал эксплуатационный
42.	Расцепление захвата и крюка крана во время перемещения пучка ТВЭЛ в «горячей» камере вследствие недостатка процедуры	2018-04-01	0/ниже шкалы	Процедура оперативная
43.	Ошибочные действия персонала при выполнении переключений по выводу в резерв пускорезервного трансформатора 8ПРТ	2018-05-28	0/ниже шкалы	Персонал оперативный

№ п/п	Наименование	Дата события	Уровень по шкале INES	Природа события
44.	Внештатная ситуация при разделке ОТВС в «горячей» камере 2-го блока	2018-06-04	0/ниже шкалы	Персонал оперативный
45.	Кратковременное отключение компрессоров сжатого воздуха 0US10D04, 0US10D05, 0US10D06	2018-10-24	вне шкалы	Персонал ремонтный
46.	Частичное отключение оборудования на комплексе КИТО В2 из-за неправильно заданной уставки на реле контроля напряжения	2019-07-26	вне шкалы	Персонал ремонтный

Как видно из таблицы, все вышеуказанные необычные события, происшедшие на ИАЭС, были классифицированы как события вне шкалы INES или нулевого уровня.

Анализ имевших место событий показывает на то, что природа событий связана со смещением акцента деятельности в область подготовки и выполнения демонтажных работ. Возникновение событий произошло при выполнении следующих работ:

- выполнение демонтажных работ, связанных с производством огневых работ, привели к образованию дыма, который привел к срабатыванию секции ССПТ и попаданию воды в помещения блока;
- работы с негерметичным топливом привели к увеличению удельной активности Cs-137 в отсеках БВК более $2{,}0\times10^{-7}$ Ки/л;
- несанкционированное воздействие на оставшееся в работе оборудование;
- эксплуатация оставшегося в работе оборудования и связанные с этим отказы оборудования и ошибки персонала;
- использование непроверенных технологий в проектах снятия ИАЭС с эксплуатации.

Способствующими факторами для возникновения вышеуказанных событий являлись:

- изменение организационной структуры;
- сокращение персонала;
- изменение функциональных обязанностей;
- старение оборудования;
- старение персонала;
- появление нового оборудования.

Извлеченные уроки свидетельствовали о том, что:

- система управления проектами снятия с эксплуатации, действующая на ИАЭС, имеет недостатки в части полноты и достаточности процедур, распределения обязанностей, ответственности персонала, участвующего в проектах. Эти недостатки не всегда позволяют реализовывать проекты с выполнением всех установленных требований;

- политика по надзору за внедрением проектов снятия с эксплуатации не обеспечивает требуемое качество реализации проектов;
- для оборудования, длительное время находящегося в резерве, перед его проверкой или включением в работу требуется проводить дополнительный анализ текущего состояния оборудования и возможности безопасного выполнения переключений;
- на этапе вывода из эксплуатации 1-го и 2-го блока ИАЭС из-за увеличения числа изменений в конфигурации технологического оборудования, связанных с процессами изоляции и демонтажа, персонал станции должен систематически информироваться и инструктироваться о производимых изменениях и быть готовым к возможным необычным ситуациям.
- во время крупных организационных и структурных изменений, связанных с изменением подчинённости персонала, появлению новых зон ответственности и дополнительных функций, руководству подразделений ИАЭС следует уделять особое внимание контролю работы и управляемости персонала, а также поддержанию уровня культуры безопасности;
- подготовку и пересмотр рабочих процедур следует выполнять с учетом изменившихся условий эксплуатации и произведенных организационных и структурных изменений;
- персонал не всегда готов выполнить рабочие операции в установленном порядке. Наличие утвержденных процедур и подготовленного персонала, является недостаточным условием обеспечения безопасности выполнения работ. Перед началом работ по процедурам должны быть выполнены комплексные проверки готовности оборудования, оперативному персоналу необходимо уделять повышенное внимание выполнению требований рабочих процедур с практическим применением принципов метода STARK. Работа с механизмами должна выполняться после предварительной оценки состояния оборудования. Возможные риски (и порядок действий в случае их проявления) перед началом работ должны быть качественно оценены, учтены и доведены до персонала в сменных заданиях, рабочих процедурах и/или при проведении инструктажей перед выполнением наиболее ответственных операций;
- в условиях увеличения интенсивности транспортных операций необходимо уделять повышенное внимание состоянию грузоподъёмного оборудования, грузозахватных приспособлений, контейнеров и транспортных средств;
- существующая на ИАЭС система организации работ по нарядам в условиях снятия с эксплуатации требует улучшения в области обеспечения безопасного проведения работ.

С целью предотвращения повторения вышеуказанных необычных событий были выполнены следующие корректирующие меры:

- персонал, осуществляющий разработку новой и пересмотр старой эксплуатационно-технической документации, постоянно анализирует состояние эксплуатируемых систем, на которых выполняется изоляция и демонтаж оборудования для своевременного внесения изменений в документацию (распоряжения, схемы, инструкции и т. д.);
- персоналу на регулярной основе проводятся дополнительные инструктажи;

- в процессе подготовки, поддержания и повышения квалификации персонала особое внимание обращается на необходимость соблюдения правил выполнения переключений и принципов Культуры безопасности;
- персоналу был проведен дополнительный инструктаж о необходимости строго соблюдать принципы Культуры безопасности и методологии STARK;
- выполнен анализ и внесены необходимые изменения в процедуры, указанные в отчетах;
- выполнен анализ действующих нарядов на огневые работы на достаточность мер безопасности по исключению влияния огневых работ на срабатывание ССПТ в смежных помещениях;
- при оформлении нарядов, в том числе промежуточных нарядов, на выполнение огневых работ по демонтажу оборудования разрабатываются Планы организации работ (ПОР), требующих вывода из штатного режима секций ССПТ. ПОР согласовываются с подразделением, ответственным за пожарную безопасность помещения, в котором производятся работы. Данное требование внесено в Инструкцию по эксплуатации стационарных систем пожаротушения энергоблоков №1,2, DVSed-0612-8V2 [7.4.4].

Таким образом, все необычные события, происшедшие на ИАЭС за рассматриваемый период, были расследованы, определены причины их возникновения и приняты корректирующие меры с целью недопущения их повторения.

Исходные события для 2-го энергоблока ИАЭС

Исходные события, рассмотренные в Отчете по анализу безопасности снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС [7.4.20], не приводят к возникновению состояний БВК 2-го энергоблока ИАЭС, которые классифицированы в Общих требованиях [7.4.2] как «авария».

Аварийные ситуации, вызванные нарушением пределов и условий безопасной эксплуатации, определены Технологическим регламентом по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2 [7.4.6] и Инструкцией по ликвидации аварийных ситуаций на Игналинской АЭС [7.4.7].

Действия персонала при возникновении нарушений параметров и условий нормальной эксплуатации, ликвидация аварийных ситуаций на оборудовании ИАЭС, не описанные в Инструкции [7.4.7], выполняются в соответствии с требованиями, указанными в соответствующих разделах инструкций по эксплуатации этого оборудования (разделах, описывающих аварийные режимы).

Ликвидация аварийных ситуаций в электрической части ИАЭС, а также обеспечение питания собственных нужд станции выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по ликвидации аварий в электрической части ИАЭС, DVSed-0812-2 [7.4.8] (в рамках которой также выполняется подача питания на приборы контроля уровня и температуры воды в БВК 2-го энергоблока от мобильного дизель-генератора).

Действия персонала при возникновении пожара выполняются в соответствии с требованиями следующей эксплуатационно-технической документации ИАЭС:

- План Висагинского пожарно-спасательного управления по ликвидации последствий экстремальных происшествий и аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11 [7.4.9];
- Общая инструкции по пожарной безопасности на объектах Игналинской АЭС, DVSta-0612-3 [7.4.10];
- Инструкция по эксплуатации стационарных систем пожаротушения энергоблоков № 1, 2, DVSed-0612-8 [7.4.4].

Действия персонала при нарушении теплоснабжения потребителей ИАЭС в отопительный период при экстремально низких температурах наружного воздуха выполняются в соответствии с требованиями Программы готовности Игналинской АЭС к нарушению теплоснабжения потребителей, DVSed-0810-1 [7.4.11].

Действия персонала при возникновении запроектных аварий на ИАЭС выполняются после возникновения входных условий РУЗА в соответствии с требованиями процедур комплекта РУЗА:

- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1, 2 энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3 [7.4.12];
- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями «РУЗА-РБ» на ИАЭС. Снижение радиоактивных выбросов, DVSed-0812-5 [7.4.13];
- Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ИАЭС, DVSed-0812-1 [7.4.14].

Все вышеперечисленные действия проверяются при проведении противоаварийных тренировок и учений по аварийной готовности на ИАЭС согласно планам работы с персоналом и приказам генерального директора о ежегодных мероприятиях по поддержанию аварийной готовности на ИАЭС.

Основные задачи при ликвидации аварийных ситуаций на 2-м энергоблоке ИАЭС:

- исключение возможности образования локальных критических масс и условий возникновения неконтролируемой самоподдерживающейся цепной реакции деления в процессе транспортировки и временного хранения ядерного топлива;
- обеспечение достаточного теплоотвода от ядерного топлива и исключения обезвоживания бассейнов выдержки ОТВС;
- непревышение установленных пределов радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, обеспечения санитарно-гигиенических условий для эксплуатации;
- обеспечение ядерной, радиационной и пожарной безопасности, безопасности персонала в пределах энергоблока;
- обеспечение условий и пределов безопасной эксплуатации для не охваченного аварийной ситуацией оборудования, восстановление параметров работы систем энергоблока в пределах нормальной эксплуатации;
- определение причины (исходного события) аварийной ситуации по работе защит, блокировок, сигнализации, индикации, изменению технологических параметров и сообщениям оперативного персонала;

- определение места аварийной ситуации и ее масштабов, обследование состояния отключившегося оборудования и возможности включения его в работу, отделение поврежденного оборудования от работоспособного.

Основные задачи при ликвидации запроектных аварий на 2-м энергоблоке ИАЭС:

- предотвращение/прекращение выбросов радиоактивных ПД с аварийного объекта в окружающую среду, и ограничение выбросов радиоактивных ПД, пока достигаются основные цели РУЗА;
- поддержание или возврат ядерного топлива в бассейнах выдержки в контролируемое, стабильное состояние.

Реализация стратегий РУЗА имеет приоритет перед действиями по другим процедурам, входящих в состав эксплуатационной документации ИАЭС. При применении инструкций РУЗА допускаются действия, неприменяемые при нормальной эксплуатации – вывод защит и блокировок работающего оборудования, заведомое повреждение второстепенного оборудования, ограниченный выброс радиоактивных ПД в окружающую среду и т.п.

В соответствии с определением запроектной аварии уменьшение последствий запроектной аварии достигается управлением аварией и/или реализацией планов мероприятий по защите персонала и населения, если управление аварией становится невозможным или неэффективным.

Введение в действие Плана аварийной готовности ГП ИАЭС (Общая часть), DVSta-0841-1 [7.4.15] и подача команды «Объявлен сбор» выполняется после классификации состояния «готовность» на ИАЭС.

При реализации некоторых стратегий РУЗА на 2-м энергоблоке ИАЭС предусматривается выполнение модификаций, позволяющих применить имеющиеся проектные средства для непроектных целей:

- МОД-05-02-723 «Обеспечение потребителей зд.101/2,185 при полном обесточении СН», Проект подключения питания от передвижных ДГ к электрическим сборкам и потребителям зд. 101/1 и 101/2 и зд. 185, ArchPD-1859-73027B1;
- МОД-05-02-716 «Подача воды в БВ от СТВ», чертеж ИТ01.4573.00.Р (2-й энергоблок).

Для реализации перечисленных модификаций имеются разработанные проекты производства работ, необходимое имущество аварийной готовности, и обученный персонал команд устранения аварий.

В комплект инструкций РУЗА для 2-го энергоблока ИАЭС входят три инструкции:

- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями «РУЗА-РБ» на ИАЭС. Снижение радиоактивных выбросов, DVSed-0812-5 [7.4.13];
- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1, 2 энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3 [7.4.12].

В случае возникновения запроектной аварии «Полное обесточение собственных нужд ИАЭС» применяется Инструкция по ликвидации аварий в электрической части ИАЭС, DVSed-0812-2 [7.4.8], которая предназначена для подачи аварийного питания потребителям 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС от мобильных ДГ (взамен Инструкции

по обеспечению аварийного теплоотвода от реактора энергоблока № 2 при полном обесточении собственных нужд ИАЭС, DVSed-0812-8 [7.4.16]).

Основным признаком конечного состояния запроектной аварии будет достижение стабильного состояния БВ 2-го энергоблока. Стабильное состояние БВ означает, что обеспечен достаточный теплоотвод от БВ и локализованы выбросы радиоактивных ПД.

Все перечисленные выше исходные события были детально рассмотрены в Отчёте о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, № ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20 [7.4.17]. Целью настоящего отчета являлось предоставление в VATESI результатов дополнительного анализа пределов безопасности Игналинской АЭС в соответствии с требованиями приложения № I декларации ENSREG от 2011-05-13 «EU “Stress tests” specifications».

Согласно выводам вышеуказанного Отчета, Игналинская АЭС располагает всеми необходимыми техническими средствами, процедурами и обученным персоналом, чтобы адекватно и своевременно реагировать на аварийные ситуации и запроектные аварии, которые могут возникнуть на 2-м энергоблоке ИАЭС.

Более детальные данные об организации аварийной готовности на ИАЭС представлены в разделе 6 настоящего Отчета.

7.1.2. Результаты анализа перечня исходных событий и их последствий

Цель настоящего подраздела – представить результаты анализа перечня исходных событий для проектных и запроектных аварий (в случае идентификации таковых) и последствий исходных событий.

Согласно Инструкции [7.4.7], на 2-м энергоблоке Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки определены следующие возможные аварийные ситуации:

- снижение уровня воды в БВК с ОЯТ;
- повышение температуры воды в БВК с ОЯТ;
- повышение уровня удельной активности ^{137}Cs в воде БВК.

Данные аварийные ситуации ликвидируются в рамках применения Инструкции [7.4.7].

Согласно Перечню запроектных аварий для Игналинской АЭС с реактором РБМК-1500, DVSed-0816-2 [7.4.18], на 2-м энергоблоке Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки определены следующие внутренние и внешние исходные события возможных запроектных аварий:

Внутренние события:

- потеря теплоносителя, некомпенсированная подпиткой, из-за утечки или потери теплоотвода;
- механическое повреждение топлива в бассейне выдержки из-за падения оборудования;
- критичность в бассейне выдержки.

Внешние события:

- падение самолета;
- сейсмическое событие (7 баллов по шкале MSK-64);

«Механическое повреждения топлива в БВ из-за падения оборудования» не рассматривается как отдельное событие из-за малой вероятности. Для предотвращения падения в БВ ОТВС, ТЧ, СИ предусмотрено использование страховочной чалки, динамометра, механизмов, препятствующих саморасцеплению захвата и изделия, а перемещение крана выполняется только с малой скоростью.

Малая вероятность падения в БВ оборудования при ТТО и повреждение при этом топлива обеспечивается перекрытиями отсеков БВ, соблюдением схем размещения, перемещения оборудования в ЗБВ, наличием блокировок на транспортно-технологическом оборудовании. Однако, поскольку это событие может сопровождаться падением ОТВС на дно бассейна, оно учитывается при рассмотрении события «падения более 26 или неопределенного количества ОТВС на дно БВ».

Все внутренние и внешние события для 2-го энергоблока Игналинской АЭС, включая как проектные аварийные ситуации, так и запроектные аварии, были последовательно рассмотрены и проанализированы в нижеперечисленных документах:

- Проект снятия с эксплуатации, U2DP0 [7.4.19];
- Отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС, [7.4.20];
- Отчет. Обоснование РУЗА-Б «Управление состоянием бассейнов выдержки» [7.4.21];
- Отчет, Обоснование РУЗА-РБ Снижение выбросов продуктов деления [7.4.22];
- Отчет. Обоснование пределов безопасной эксплуатации по температуре и уровню воды при хранении топлива в бассейнах выдержки, № ĮAt-70(3.67.25) [7.4.23];
- Отчет о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, № ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20 [7.4.17];
- Отчет. Обоснование пределов нормальной и безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в бассейнах выдержки, № ĮAt-231(3.67.25) от 2012-11-13 [7.4.24];
- Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1 [7.4.25].

Согласно Отчету [7.4.21], было выполнено техническое обоснование руководства по управлению запроектными авариями «РУЗА-Б Управление состоянием бассейнов выдержки». В документе представлено обоснование выбора входных условий в РУЗА-Б и шести выбранных стратегий:

- С15 – использование системы ХПВ через пожарные краны;
- С16 – восстановление охлаждения ОТВС в бассейне выдержки (ввод в работу НТУ БВ);
- С17 – подача воды в бассейн выдержки (С17.1 – подача воды в бассейн выдержки от проектных источников (ХОВ, МСВ), и С17.2 – подача в БВ технической воды (модификация);
- С18 – изоляция течи БВ (С18.1 – Установка пластыря на дно БВ, и С18.2 – Изоляция дренажа из-под облицовки БВ);

- С19 – подача поглотителя (раствора нитрата гадолиния) в аварийный БВ;
- С20 – изоляция аварийного БВ от других бассейнов.

Основной угрозой, вызывающей необходимость использования РУЗА-Б, является возможность СЦР из-за падения ОТВС на дно бассейна, потеря теплоносителя из бассейна, не компенсируемая подпиткой, из-за утечки или потери теплоотвода.

Вода в бассейнах выдержки выполняет функцию теплоносителя, для отвода остаточного энерговыделения от ОТВС, и функцию биологической защиты. Потеря воды в БВ приведет к разогреву ОТВС, вследствие чего будут повреждены оболочки твэлов и продукты деления, находящиеся под оболочкой, поступят в окружающую среду. Отдельной угрозой является создания условий критичности в бассейне, приводящая к СЦР.

В Отчете [7.4.21] были рассмотрены все исходные события, которые рассмотрены при проектировании БВ:

- заполнение водой нормальной или уменьшенной плотности мест хранения свежего топлива;
- зацепление ОТВС;
- падение ОТВС на дно бассейна выдержки;
- падение чехла на дно бассейна выдержки;
- образование взрывоопасной смеси при отказе вентиляционной системы;
- сейсмическое воздействие;
- пожар;
- полное обесточение станции;
- ошибки персонала.

Было показано, что большинство из рассмотренных исходных событий не приводят к радиационным и ядерным авариям. Однако, в случае падения ОТВС или пеналов с ОТВС возможна разгерметизация твэлов и выход радионуклидов, находящихся в зазоре между топливом и оболочкой твэла. Активность радионуклидов составит порядка 1 % от общей накопленной активности в ОТВС. Выход цезия из-за низких температур приблизительно в 100 раз меньше по сравнению с аварийной разгерметизацией в реакторе в разогретом состоянии.

В результате увеличения удельной активности воды в БВ мощность дозы в ЗБВ может временно увеличиться до 14 мЗв/ч. Индивидуальная активная доза облучения населения на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) (3 км) с учетом наихудших погодных условий может составить 0,7 мЗв.

Максимальная высота подъема свежей ТВС над дном глубокой части каньона будет при загрузке ее в пенал, установленный в передаточной тележке РЗМ, и составит 25 м. В этом случае, при падении произойдет разгерметизация твэлов, что для случая со свежим топливом не приведет к выходу активности из-под оболочек твэлов. Возможно также рассыпание топлива, которое по проектным оценкам не превысит 50 % от всего топлива ОТВС, что составит не более 60 кг.

Проведенные расчеты прочности облицовки при различных высотах падения ОТВС и пеналов с ОТВС показали, что, так как на дно БВ (где ожидается пробой облицовки) уложены листы толщиной 10 мм, пробоя облицовки не произойдет.

В случае падения чехла на дно БВ отмечалось, что возможна деформация сварных швов чехла, но это не приведет к повреждению твэлов. При анализе принималось, что чехол не опрокидывается. В случае опрокидывания чехла ОТВС рассыпаются на дно бассейна и это при определенных условиях (топливные сборки, размещенные без пеналов с шагом 80х80 мм после падения, образуют треугольное расположение или квадратное расположение) состояние критичности может быть достигнуто. В чехле находятся 102 разделенных ОТВС. Требование ядерной безопасности – $К_{эфф}$ не больше 0,95 – обеспечивается в случае падения на дно бассейна не более 18 ОТВС или рассыпании не более 90 кг топлива.

Согласно Отчету [7.4.22], было выполнено техническое обоснование руководства по управлению запроектными авариями «РУЗА-РБ. Снижение выброса продуктов деления». В документе представлено обоснование выбора входных условий РУЗА-РБ и отдельных стратегий, используемых в данном руководстве.

При любой запроектной аварии появляется риск переоблучения людей и радиоактивного загрязнения окружающей среды выше установленных норм. После проведения анализа были определены следующие угрозы, способствующие выходу радиоактивных веществ в окружающую среду (для 2-го энергоблока):

- Перенос продуктов деления в аэрозольном и газовом виде.

После попадания в помещения АЭС продукты деления могут переноситься как в газовом виде, так и в аэрозольном виде. Радиоактивные газы, например, криптон и ксенон, не осаждаются на поверхностях конструкций, а их выход определяется наличием неплотностей в строительных конструкциях здания. Аэрозольные продукты деления осаждаются на поверхностях строительных конструкций и оборудования, размещенного в помещениях. Также они эффективно осаждаются на фильтрах, установленных на вытяжных вентиляционных системах.

Как показали расчеты, наибольший вклад в общую дозу облучения вносят радиоактивные изотопы йода. При низком pH воды (кислотная среда), из-за химических реакций, йод может перейти из аэрозольной формы в газовую и перейти в газовое пространство помещения, а потом в окружающую среду.

Пути выхода радиоактивных продуктов деления в окружающую среду определяются местоположением помещения, в котором произошла авария. Для 2-го энергоблока это авария в бассейнах выдержки (потеря воды из бассейнов выдержки, некомпенсированная подпиткой).

Зал бассейнов выдержки является негерметичным помещением. В ЗБВ нет специального оборудования, предназначенного для удержания радиоактивных продуктов деления. Удержание продуктов деления в ЗБВ будет определяться лишь процессами естественного осаждения (гравитация, взаимодействие со строительными конструкциями и оборудованием). Поэтому очень важно обеспечить целостность оболочек ОТВС.

В обосновании РУЗА-Б [7.4.22] показано, что при потере теплосъема от ОТВС, расположенных БВ, до начала кипения воды в бассейнах пройдет 79,8 часа (3,33 суток), до достижения уровня воды, соответствующего верху ОТВС, пройдет 283 часа (11,79 суток), а до полного испарения воды из бассейнов пройдет 1000 ч (41,67 суток). Спустя 5 часов после испарения воды из БВ ожидается потеря герметичности оболочек ОТВС.

При аварии с отказом обоих каналов системы подпитки и одновременным повреждении облицовки БВ скорость снижения уровня воды при максимально возможной течи 76,1 $м^3$/ч и площади зеркала воды F=316 $м^2$ составит V=240 мм/ч, т.е. уровень воды до отметки +23,20 (уровень на котором установлены нижние сигнализаторы уровня) снизится за 5,5 часов, а уровень воды достигнет верха ОТВС (отметка +21,26) за 13,4 часа. Без восстановления подпитки и изоляции течи БВ повреждение оболочек ОТВС возможно спустя 60 часов (2,5 суток).

В обосновании РУЗА-РБ [7.4.22] были определены следующие стратегии для использования в РУЗА-РБ:

- С14 «Изоляция аварийных помещений блока»;
- С15 «Подача ХПВ через пожарные краны».

Данные, полученные при разработке Отчета [7.4.21] Отчета [7.4.22] были использованы на ИАЭС при проведении стресс-тестов и вошли в состав Отчета о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, № ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20 [7.4.17].

Были проведены лабораторные испытания скорости растворения гексагидрата нитрата гадолиния в воде и зависимости величины электропроводности раствора поглотителя от концентрации. Подтверждена высокая растворимость гексагидрата нитрата гадолиния в воде. Измеренные значения электропроводности водного раствора нитрата гадолиния соответствуют значениям его концентрации, рассчитанной по формуле, приведенной в приложении №2 Инструкции по эксплуатации дополнительной системы удержания в подкритическом состоянии отработанного ядерного топлива в БВК 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-226 [7.4.26].

При разработке Отчета [7.4.23] были представлены результаты выполнения анализа документации, определяющей безопасную эксплуатацию ОТВС в БВ по температуре и уровню воды. Были предложены и обоснованы пределы безопасной эксплуатации по уровню и температуре воды в БВ и даны предложения по внесению изменений в Технологические регламенты 1 и 2 энергоблоков и эксплуатационные инструкции:

- Выполнен анализ документации, определяющей безопасную эксплуатацию ОТВС в БВ по температуре и уровню воды. Установлено, что отсутствуют требования к пределам безопасной эксплуатации по этим параметрам, а также в явном виде и величины этих пределов. По пределам нормальной эксплуатации имели место некоторые несоответствия в значениях, указанных в Технологическом регламенте [7.4.6], а также в эксплуатационных инструкциях.
- Предложены и обоснованы величины пределов безопасной эксплуатации по температуре и уровню воды в БВ. По температуре предел безопасной эксплуатации определен 60 ºС, по уровню – 1000 мм от перекрытия БВ (отм. 24,2 м).
- Даны предложения по внесению изменений в Технологический регламент [7.4.6] в части корректировки пределов по температуре и уровню воды в БВ.
- После внесения изменений в Технологический регламент [7.4.6] по пределам температуры и уровня воды в БВ были внесены соответствующие изменения в Инструкцию по эксплуатации комплекса систем хранения и обращения с ядерным топливом ЗБВ-1,2 РЦ ИАЭС [7.4.27], Инструкцию по эксплуатации насосно-теплообменной установки бассейнов выдержки кассет 1-го и 2-го

энергоблоков ИАЭС [7.4.28] и Инструкцию по эксплуатации системы подпитки бассейнов выдержки кассет 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС [7.4.29].

- Для обеспечения контроля предела безопасной эксплуатации по температуре воды в БВ, равного 60 ºС, была выполнена модификация MOD-12-12-1233 «Контроль температуры и уровня воды в БВК» проектной схемы измерения температуры в БВ PS03B01 (пом.236/1) и PS04B01 (пом.236/2) таким образом, чтобы на панели HT85Z03 (ЩВХ, контрольные точки PS03T01 и PS04T01 соответственно) осуществлялся непрерывный контроль превышения температуры воды БВ значения 60 ºС со срабатыванием звуковой и световой сигнализации.

При разработке Отчета [7.4.24] были представлены результаты выполнения анализа документации, определяющей безопасную эксплуатацию ОТВС в БВ по активности ^{137}Cs, предложены и обоснованы пределы нормальной и безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в воде БВ, и даны предложения по внесению изменений в Технологический регламент 2-го энергоблока:

- Выполнен анализ документации, определяющей требования по эксплуатации АЭС в части водно-химического режима БВК. Установлено, что отсутствуют требования к величине активности радионуклидов в воде БВК. Предел нормальной эксплуатации по активности ^{137}Cs в воде БВК имеется только в Технологическом регламенте [7.4.6], и Инструкции [7.4.27].
- Выполнено обоснование величины пределов безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в воде БВК. Предел безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в воде БВК был установлен равным 2×10^{5} Бк/л ($5{,}4\times10^{-6}$ Ки/л).
- Показано, что увеличение активности ^{137}Cs в воде БВК не оказывает существенного влияния на выброс ^{137}Cs в вентиляционную трубу и концентрацию аэрозолей в ЗБВ.
- Были даны предложения по внесению изменений в Технологический регламент [7.4.6] в части внесения пределов безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в воде БВК и эксплуатационного предела по активности ^{137}Cs в воде БВК.

Проведенный углубленный анализ возможных внешних и внутренних событий, рассмотренных в Отчете [7.4.17], не выявил необходимости в дополнительных мерах по компенсации влияния указанных событий на системы ИАЭС, включая системы подпитки бассейнов выдержки сверх уже запланированных на ИАЭС и представленных в данном отчете.

Существующее на ИАЭС резервирование источников подпитки БВК, а также наличие разработанных процедур по управлению запроектными авариями позволяют выполнять подпитку бассейнов выдержки 2-го энергоблока с достаточным резервированием источников подпитки, вплоть до подачи ХПВ в бассейны выдержки от насосов ХПВ, имеющих собственный дизель-генератор.

Для внедрения модификаций по управлению запроектными авариями на ИАЭС разработана производственная конструкторская и технологическая документация (ПКТД), необходимая для изготовления и монтажа соответствующих участков трубопроводов, необходимое имущество аварийной готовности (оборудование и инструмент) и обученный персонал служб организации аварийной готовности.

Все необходимые элементы трубопроводов изготовлены, замаркированы согласно ПКТД, имеются в наличии и хранятся непосредственно на местах выполнения

предполагаемых работ. Места хранения обозначены специальными табличками и находятся в запираемых помещениях, ключи от которых доступны у дежурного инженера реакторного отделения, либо оборудованы приспособлениями (подставками, кронштейнами с хомутами, цепями и т.п.), исключающими возможность их повреждения или случайного перемещения в другое место.

Квалификация персонала, который должен участвовать в реализации модификаций, достаточна для выполнения соответствующих работ, так как они не отличаются от работ, выполняемых данным персоналом повседневно и входящих в их должностные обязанности. Количество персонала в звеньях достаточно для выполнения соответствующих работ в установленное для этого время.

Таким образом, согласно выводам всех вышеперечисленных отчетов, безопасность 2-го энергоблока находится на уровне, который требуют действующие нормативные документы, а вопросы, связанные с обеспечением безопасной эксплуатации бассейнов выдержки кассет 2-го энергоблока, были успешно решены за счет внедрения организационных и технических мер, в том числе с реализацией нижеперечисленных модификаций.

Модификация MOD-12-12-1233 «Контроль температуры и уровня воды в БВК» (модификация обеспечивает дополнительную возможность персоналу БЩУ-2, ЦТП и ЦУА ОАГ контролировать уровни и температуру воды в БВК средствами ИВС 2-го блока, опыт внедрения модификации положительный, заключительный отчет по модификации код OVIPS-1645-39, № Bln-309(3.268) от 2013-08-21).

На Рис. 7.1-1 и Рис. 7.1-2 представлена реализация контроля уровня и температуры воды в БВК 2-го энергоблока средствами ИВС, выполненная по модификации MOD-12-12-1233 «Контроль температуры и уровня воды в БВК».

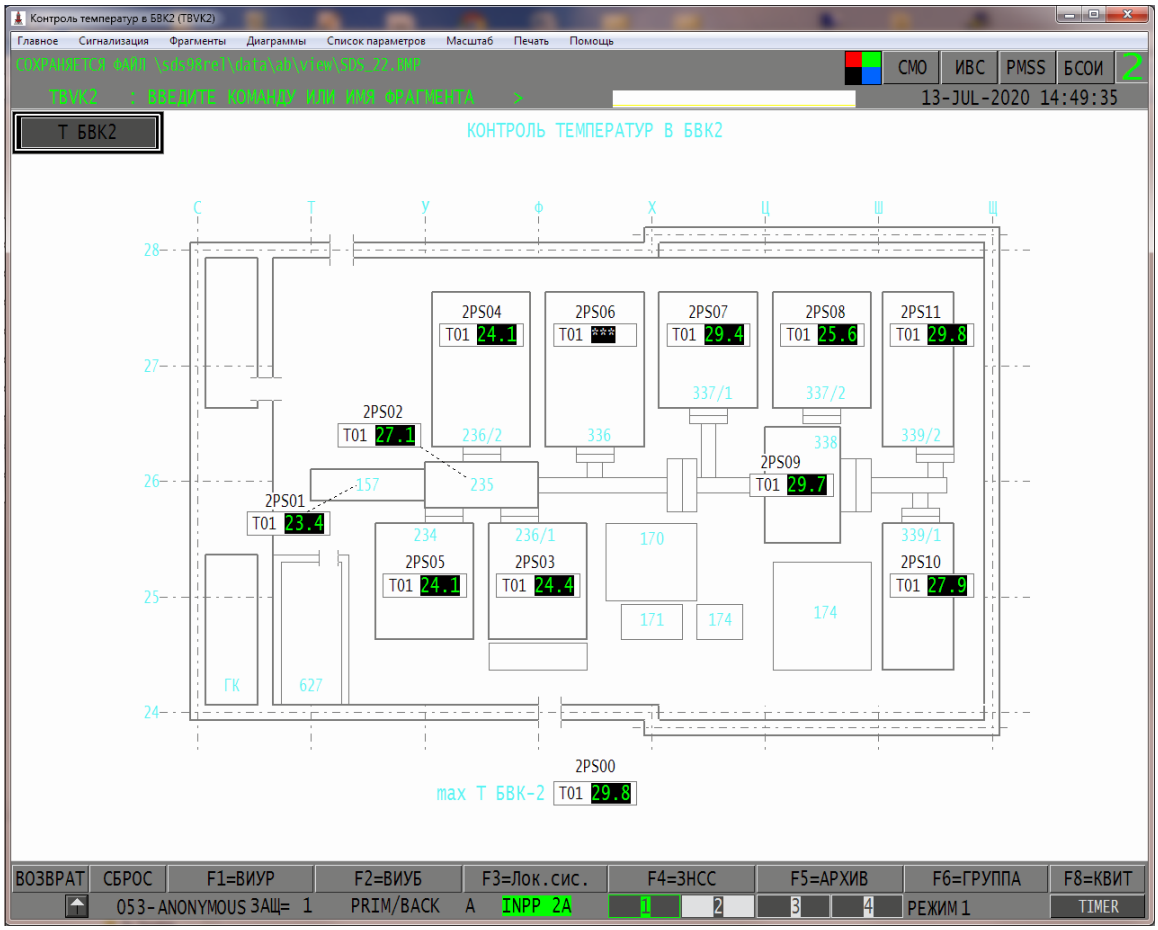


Рис. 7.1-1. Контроль температуры воды в БВК 2-го энергоблока средствами ИВС

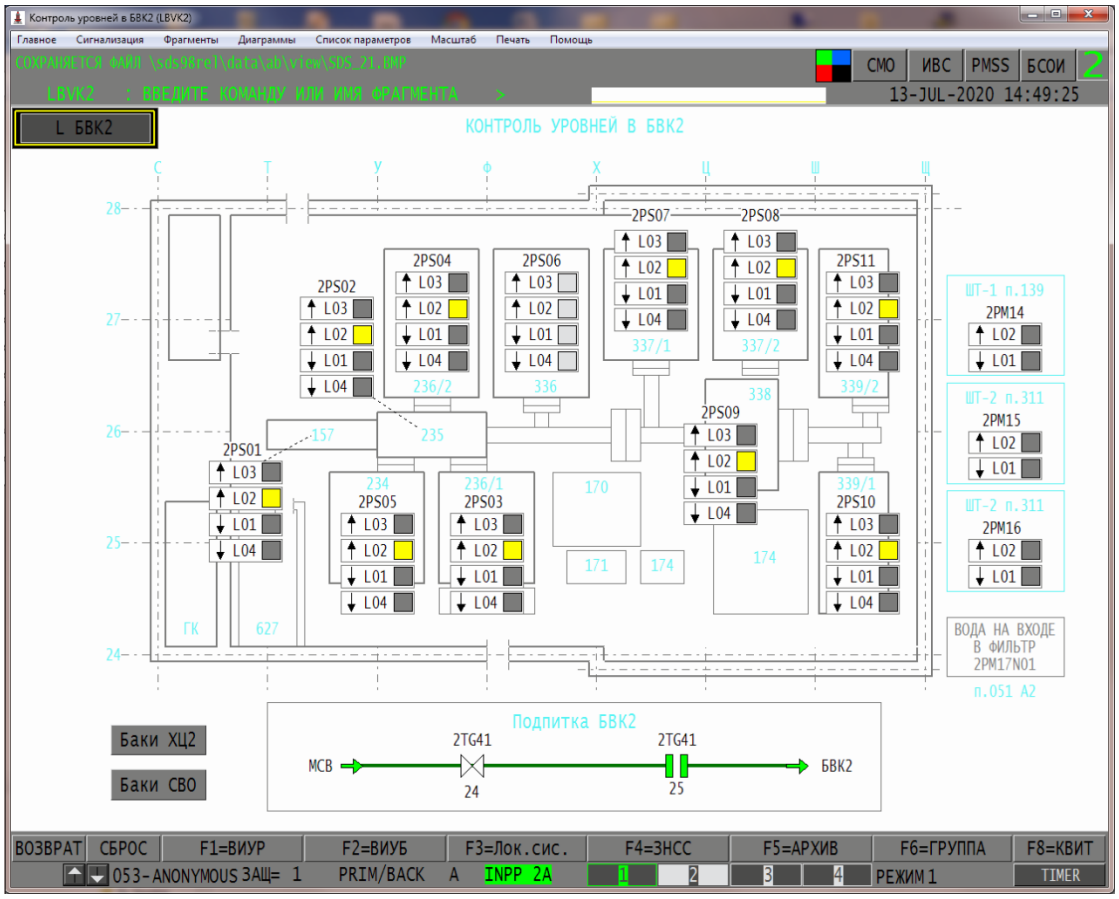


Рис. 7.1-2. Контроль уровней воды в БВК 2-го энергоблока средствами ИВС

Модификация MOD-12-12-1243 «Контроль уровня воды в БВК 1-го и 2-го блоков ниже проектных пределов» (модификация внедрена успешно, до полной выгрузки кассет из бассейнов измерительные комплекты постоянно в работе и обеспечивают непрерывный контроль уровня воды в секциях, опыт внедрения модификации положительный, заключительный отчет по модификации код OVIPS-1645-135, № Bln-1931(3.268) от 2015-12-17).

На Рис. 7.1-3 представлена реализация контроля уровней воды в БВК 2-го энергоблока ниже проектных пределов средствами ИВС, выполненная по модификации MOD-12-12-1243 «Контроль уровня воды в БВК 1-го и 2-го блоков ниже проектных пределов».

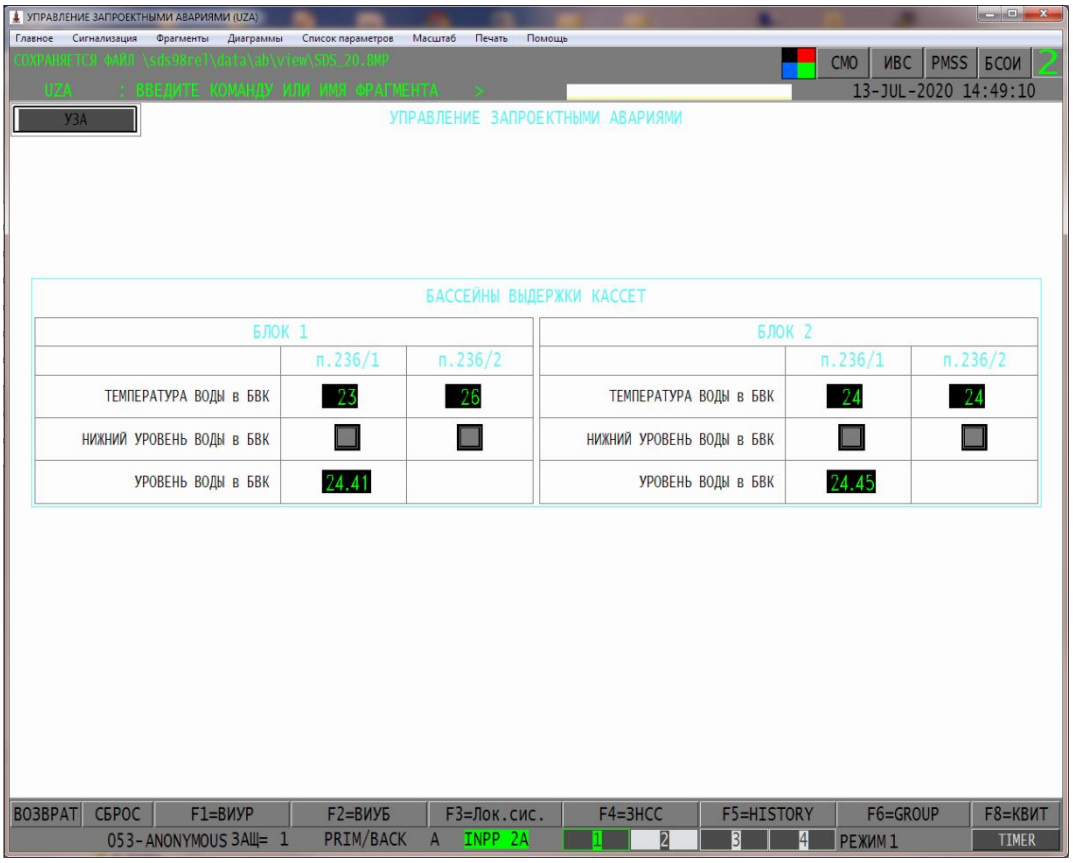


Рис. 7.1-3. Контроль уровней воды в БВК 2-го энергоблока ниже проектных пределов средствами ИВС

В рамках выполнения мероприятий аварийной готовности 30 июня 2014 года в соответствии с Планом проведения комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС № MnDPl-628(3.265) от 2014-06-26 [7.4.30] были проведены комплексные учения ОАГ по сценарию № 2 «Авария в бассейнах выдержки кассет второго блока вызванная, некомпенсированной потерей воды. К этим комплексным учениям привлекались комиссии по экстремальным ситуациям Висагинского, Зарасайского и Игналинского самоуправлений.

При проведении учений одной из целей было использование стратегии С17.2 «Подача технической воды в БВ» и стратегии С17.3 «Подача воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВ» с целью восстановления уровня воды в БВК;

По результатам учений был подготовлен и направлен в VATESI Отчёт о проведении комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС по сценарию №2 «Авария в бассейнах выдержки кассет второго блока вызванная, некомпенсированной потерей воды» № At-1585(9.21) от 2014-07-30 [7.4.31], а также План устранения замечаний, выявленных во время комплексных учений ОАГ ИАЭС, № MnDPl-761(3.265) от 2014-08-05 [7.4.32]. Замечания и рекомендации, предусмотренные Планом устранения замечаний, выявленных во время комплексных учений ОАГ ИАЭС, полностью выполнены, о чём VATESI было информировано письмом № ĮS-8180(3.2) от 2014-11-21.

Таким образом, на ИАЭС для управления запроектной аварией, связанной с потерей воды из бассейнов выдержки, разработана и проверена при проведении комплексных

учений аварийной готовности новая стратегия С17.3 «Подача воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВ».

На Рис. 7.1-4–Рис. 7.1-7 представлена реализация стратегии С17.3 «Подача воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВ» при проведении комплексных учений аварийной готовности на ИАЭС и схемы подачи воды в БВ.

Рис. 7.1-4. Подача воды из озера Друкшяй при помощи пожарного автомобиля

Рис. 7.1-5. Команда ВПСУ реализует стратегию С17.3 в здании 101/1,2

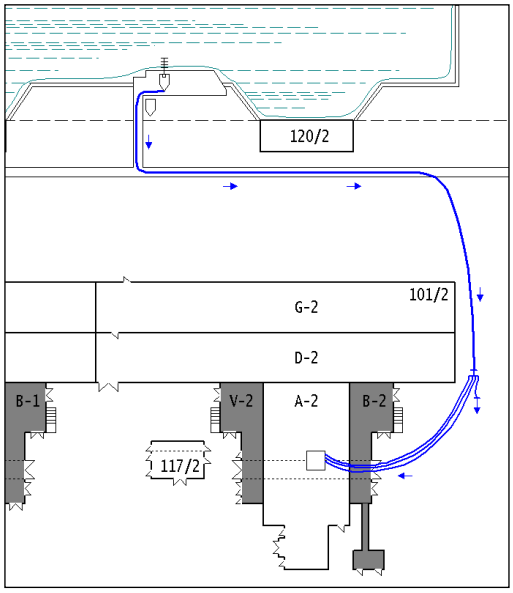


Рис. 7.1-6. Схема подачи воды из озера Друкшяй в БВК 2-го энергоблока

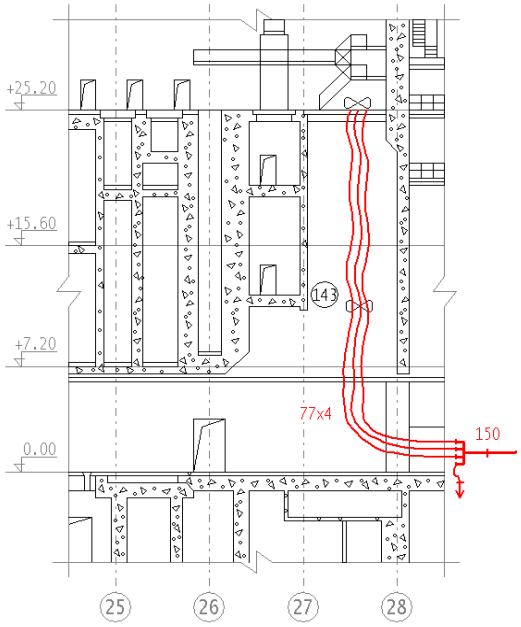


Рис. 7.1-7. Схема прокладки пожарных рукавов в блоке А-2

Согласно Описанию сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1 [7.4.33], которое определяет, устанавливает и описывает сценарии возможных ядерных и радиологических запроектных аварий и аварий от природных явлений после останова 2-го энергоблока предприятия, учитывая специфику работ

по снятию с эксплуатации и по выгрузке и перевозке отработавшего ядерного топлива, в настоящее время на ИАЭС в качестве запроектных аварий определены и проанализированы с точки зрения возможных последствий нижеперечисленные аварии:

- сценарий № 1 «Авария в бассейнах выдержки кассет, вызванная некомпенсированной потерей воды»;
- сценарий № 2 «Авария в бассейнах выдержки кассет, вызванная падением тепловыделяющих сборок на дно бассейна с возникновением самоподдерживающейся цепной реакции»;
- сценарий № 3 «Внешние угрозы» (падение самолёта, землетрясения, взрывы, внешние пожары, падение объектов неземного происхождения и. др.) для энергоблоков, объектов ИАЭС по упорядочению и хранению РАО включая, Майшягальское хранилище радиоактивных отходов, а также для новых ОЯЭ, эксплуатация которых начнется в 2019-2020 годах;
- сценарий № 4 «Авария, вызванная опрокидыванием контейнера с отработавшим ядерным топливом при его транспортировке».

Из описания и анализа аварий на ОЯЭ ИАЭС, на предприятии могут возникнуть основные запроектные аварии по сценариям № 1, № 2 и № 4. В соответствии положений отчета о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, а также отчёта об опрокидывании контейнера при транспортировке запроектные аварии по сценариям № 1 и № 2 имеют более длительное развитие (до нескольких суток), но в то же время и более тяжелые последствия аварий, чем запроектная авария по сценарию № 4, в связи с чем запроектная авария по сценарию № 2 «Авария в бассейнах выдержки кассет, вызванная падением тепловыделяющих сборок на дно бассейна с возникновением самоподдерживающейся цепной реакции» определена как наиболее неблагоприятная.

При аварии по сценарию № 2 загрязненность поверхности дороги, по которой может быть будет проводиться эвакуация персонала, составит от 0,1 до 10 Бк/см^2, поэтому устанавливать посты радиационного контроля, дезактивации персонала и транспорта на дорогах не требуется.

При аварии по сценарию № 2 уровень мощности дозы (γ) излучения в пределах СЗЗ предприятия составит 10 мкЗв/час, что значительно меньше значения в 0,1 мЗв/час, в связи с чем, введение Государственного плана защиты населения в случае ядерной аварии не требуется.

При аварии по сценарию № 2 прогнозируемые дозы радиационного воздействия на население будут ниже установленных пределов, но в этом случае могут быть превышены значения Оперативных уровней применения защитных мер реагирования. Поэтому для данной аварии устанавливается класс аварии «Местная авария», а по международной шкале ядерных и радиологических событий INES авария относится к уровню 2 «Инцидент». Штаб ОАГ ИАЭС должен подготовить срочные, ранние защитные меры реагирования и защитные меры реагирования во время ликвидации последствий аварий, включив в них данные измерений радиационной разведки. В случае распространения радиоактивного загрязнения за пределы СЗЗ, штаб ОАГ выдает рекомендации для выполнения комиссиями экстремальных ситуаций Висагинского и/или, Игналинского и/или Зарасайского самоуправлений.

Дополнительные действия по повышению безопасности 2-го энергоблока Игналинской АЭС согласовываются с регулирующим органом в установленном порядке, и выполняются в соответствии с ежегодной Программой повышения безопасности Игналинской АЭС (SIP-3).

Согласно Плану мероприятий по устранению несоответствий ИАЭС требованиям правил безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики, ПНАЭ Г-14-029-91, № MtDPl-19(3.67.6) от 2011-11-22 [7.4.34] (рекомендации SAR-2), согласно п. 9.4 Лицензии №2/2004, в целях устранения несоответствия БВК требованиям ПНАЭ Г-14-029-91 и обеспечения дополнительной защиты облицовки дна бассейна от пробоя в случае падения ОТВС, чехла с ОТВС, на 2-м энергоблоке планируется выполнить следующие действия: при необходимости, по результатам классификации негерметичного топлива, выполнить укладку броневых листов в бассейне 236/2 блока А2. Срок внедрения – 2021 год.

7.1.3. Исходные события для зданий 158, 155, 155-1, 157, 157-1, 150 ИАЭС

Исходные события для зданий 158, 155, 155-1, 157, 157-1, 150 рассмотрены в нижеперечисленных документах:

- Окончательный отчёт по анализу безопасности. Модуль извлечения 1 и модуль сортировки очень низкоактивных отходов № ArchPD-2245-77353 [7.4.35];
- Обновлённый отчет по анализу безопасности нового комплекса по извлечению твердых отходов (В2 МИ2, МИ3) на Игналинской АЭС № S/14-780.6.9/ B2-RU2/3-PSAR/R:2 [7.4.36];
- Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов, здания 150, 151/154, 158/2 Nr. At-2674(4.11) от 2016-12-22 [7.4.37];
- Отчет о периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150 № ArchPD-1345-75803 [7.4.38];
- Отчет по периодической оценке безопасности хранилища битумного компаунда здание 158 Nr. At-149(3.266) от 2013-01-17 [7.4.39];
- Регламент эксплуатации комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов проект В2-1, DVSed-1325-3 [7.4.40];
- Регламент по эксплуатации комплекса по извлечению твердых отходов, проект В2-2, DVSed-1325-5 [7.4.41].

Аварийные ситуации и проектные аварии, вызванные нарушением пределов и условий безопасной эксплуатации зданий 158, 155, 155-1, 157, 157-1, 150, определены Инструкцией по ликвидации последствий аварий при обращении с радиоактивными отходами, DVSed-0812-6 [7.4.42], и Инструкцией по ликвидации последствий аварийных ситуаций и проектных аварий на установках ОУЖРО ГП ИАЭС, DVSed-0812-10 [7.4.43].

При возникновении аварийных ситуаций и проектных аварий на Комплексе по извлечению твердых отходов, персоналом ИАЭС и ВПСС применяются:

- План ликвидации инцидентов в Комплексе по извлечению твердых отходов (В2 МИ1) № 16 (приложение «Плана Висагинского пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварии на Игналинской атомной электростанции», DVSnd-0041-11 [7.4.9]);

- План ликвидации инцидентов в Комплексе по извлечению твердых отходов (В2 МИ2 МИ3) № 15 (приложение «Плана Висагинского пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварии на Игналинской атомной электростанции», DVSnd-0041-11 [7.4.9]).

Действия персонала при возникновении нарушений параметров и условий нормальной эксплуатации, ликвидация аварийных ситуаций на оборудовании ИАЭС, не описанные в Инструкциях [7.4.42, 7.4.43], выполняются в соответствии с требованиями, указанными в соответствующих разделах инструкций по эксплуатации этого оборудования (разделах, описывающих аварийные режимы).

Согласно Перечню запроектных аварий для Игналинской АЭС с реактором РБМК-1500, DVSed-0816-2 [7.4.18], для зданий 158 и 150 определены следующие внешние исходные события возможных запроектных аварий:

- падение самолета;
- сейсмическое событие (7 баллов по шкале MSK-64).

При возникновении внешних исходных событий возможных запроектных аварий персоналом ИАЭС и ВПСС применяются:

- План аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSta-0841-1 [7.4.15];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения завалов и выполнения демонтажных работ, DVSed-0812-11 [7.4.44];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-18 [7.4.45];
- Общая инструкция по пожарной безопасности на объектах ГП ИАЭС, DVSta-0612-3 [7.4.10].

Исходные события для Комплекса по извлечению твердых отходов, рассмотренные в Отчётах анализов безопасности ОЯЭ, не приводят к возникновению аварийных ситуаций. В Отчётах [7.4.35, 7.4.36], рассмотрены исходные события, которые приводят к возникновению проектных аварий в КПХТО, КИТО, буферных хранилищ и в процессе транспортировки РАО по территории предприятия;

- Падение контейнера G3 с отходами третьей группы, с высоты более 0,9 метра (зд. 157 отсеки 1,4 МИ3) с полным или частичным выходом радиоактивных отходов за пределы транспортного контейнера;
- Падение контейнера G3 с отходами третьей группы, с высоты более 0,9 метра (зд. 157 отсеки 1,4 МИ3) без выхода радиоактивных отходов за пределы контейнера;
- Падение контейнера G2 с отходами второй группы с высоты более 0,9 метра (зд. 157, 157/1 МИ2) с полным или частичным выходом радиоактивных отходов за пределы контейнера;
- Падение контейнера G2 с отходами второй группы с высоты более 0,9 метра (зд. 157, 157/1 МИ2) без выхода радиоактивных отходов за пределы контейнера;

- Зависание контейнера с отходами на крюковой подвеске грузоподъёмного механизма при обесточивании крана (отказ устройства для подъема контейнера);
- Падение УРО класса А (В19/1, КИТО В2) или контейнера с отходами первой группы, контейнера G1 с полным или частичным выходом радиоактивных отходов за пределы контейнера;
- Пожар ТРО первой группы внутри зд. 155 и 155/1(МИ1) во время их извлечения;
- Пожар ТРО второй и третьей группы внутри зд. 157 и 157/1(МИ2 и МИ3) во время их извлечения;

Действия персонала при возникновении вышеперечисленных исходных событий выполняются в соответствии с Инструкцией по ликвидации последствий аварий при обращении с радиоактивными отходами, DVSed-0812-6 [7.4.42].

7.2. Идентификация и анализ рисков на этапе снятия с эксплуатации

7.2.1. Используемый подход

Требования к этому разделу определены в документе BSR-1.5.1-2019 «Снятие объектов ядерной энергетики с эксплуатации» [7.4.46] и в руководстве МАГАТЭ по безопасности № WS-G-5.2 [7.4.47].

В документе BSR-1.5.1-2019 [7.4.46] п.58.8 сказано, что отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации должен содержать следующую информацию:

- описание анализа и обоснования обеспечения ядерной и радиационной безопасности ОЯЭ в случае прогнозируемых исходных событий, которые могут привести к превышению или нарушению критериев безопасности и выбросам радионуклидов в окружающую среду, превышающих установленные пределы активности радионуклидов, включая профилактическое смягчение возможных последствий технические и организационные меры.

В Руководстве МАГАТЭ по безопасности № WS-G-5.2 п.4.12 говорится, что следует учитывать те опасности, которые могут возникнуть в результате вывода из эксплуатации и что, для определения этих опасностей следует использовать системный подход, который включает в себя :

- определение опасностей и исходных событий;
- скрининг опасностей;
- определение возможных сценариев.

Также в Руководстве МАГАТЭ по безопасности № WS-G-5.2 [7.4.47] п.3.1 сказано, что так как диапазон работ по выводу из эксплуатации очень широк, а оценка безопасности должна отражать все виды опасностей и их потенциальных последствий, то при выполнении обоснования безопасности при снятии с эксплуатации необходимо применять дифференцированный подход. Дифференцированный подход следует применять таким образом, чтобы не ставить под угрозу безопасность и обеспечивать соблюдение всех соответствующих требований и критериев безопасности.

При выполнении обоснования безопасности снятия с эксплуатации дифференцированный подход реализуется следующим образом:

- при выборе сценариев и исходных событий используются те же предпосылки, что делались ранее, в других обоснованиях безопасности, существующих на ИАЭС;
- максимально, насколько это возможно, используются результаты по анализу безопасности проектов, реализуемых на ИАЭС;
- при анализе безопасности внешних исходных событий необходимо применять результаты уже имеющихся обоснований безопасности ИАЭС.

Таким образом, с целью системного и дифференцированного подхода, а также с учетом накопленного опыта при реализации проектов снятия ИАЭС с эксплуатации, в данном анализе используется следующая последовательность:

1) определяются критерии безопасности для процесса снятия с эксплуатации п. 7.2.2;
2) с учётом данных, представленных в п. 7.2.3, выполняется идентификация и отбор (скрининг) рассматриваемых событий, см. п. 7.2.4;
3) используя накопленный опыт и дифференцированный подход, рассматриваются отобранные события, см. п.п. 7.2.5÷7.2.7. Если отобранное событие анализировалось в рамках других проектов, то приводятся ссылки с кратким описанием результатов и обоснованием их применимости в данном документе;
4) полученные результаты сравниваются с критериями безопасности в п. 7.2.2 и делаются выводы о приемлемости рассматриваемой деятельности.

7.2.2. Критерии безопасности

В качестве критериев безопасности для процесса снятия с эксплуатации применяются дозовые пределы, установленные нормативным документом ЛР HN 73:2018. Основные нормы радиационной безопасности [7.4.48].

Для персонала:

- предельная годовая эффективная доза работников – 20 мЗв. В исключительных случаях по согласованию с регулирующим органом эффективная доза может быть увеличена до 50 мЗв в год, при условии, что среднегодовая доза в любые пять последующих лет, включая год, в котором была превышена предельная доза, не будет превышать 20 мЗв;
- предельная эквивалентная годовая доза для кожного покрова работников – 500 мЗв. Предел годовой эквивалентной дозы применяется к приходящейся в среднем на 1 $см^2$ площади кожного покрова независимо от зоны воздействия;
- предельная эквивалентная годовая доза для конечностей (кисти рук и ступни ног) – 500 мЗв.

Для населения:

- предельная годовая эффективная доза – 1 мЗв;
- ограниченная годовая эффективная доза населения, применяемая при проектировании, эксплуатации (во время нормальной эксплуатации и вероятных эксплуатационных событий) и снятии ОЯЭ с эксплуатации – 0,2 мЗв.

7.2.3. Область распространения и рассматриваемая деятельность

В 2018 году ГП Игналинская АЭС представила, а VATESI рассмотрела и приняла заявку для получения лицензии на снятие с эксплуатации [7.4.49]. В заявке указывается, что запрашивается общая лицензия на вывод из эксплуатации для следующих ОЯЭ, расположенных на площадке ИАЭС (Проект 1103):

- 1-й блок Игналинской АЭС;
- 2-й блок Игналинской АЭС;
- хранилища твердых радиоактивных отходов (здания 155, 155/1, 157, 157/1) и сооружения по обращению с радиоактивными отходами, построенные на этих хранилищах;
- объекты обращения с жидкими радиоактивными отходами (установки для битумирования и цементации (здание 150)).

Лицензия не будет распространяться на ОЯЭ, расположенные в пределах площадки ИАЭС (далее площадки), которые будут эксплуатироваться еще долго после завершения вывода из эксплуатации Игналинской АЭС:

- хранилище короткоживущих радиоактивных отходов очень низкого уровня (буферная установка / хранилище B19-1);
- хранилище цементированных жидких радиоактивных отходов (158/2);
- хранилище битумных радиоактивных отходов (158), переоборудование которого в могильник планируется в рамках проекта B20.

Вся деятельность по выводу из эксплуатации на ИАЭС состоит в основном из демонтажа оборудования, сноса старых, не нужных более объектов и утилизации отходов. Также имеет место строительство объектов и инфраструктуры, необходимой как для деятельности по обращению с радиоактивными отходами, так и для поддержки процесса снятия с эксплуатации.

Деятельность по снятию с эксплуатации в рамках данного проекта (проект 1103), также довольно обширна и подробно описана в Окончательном плане снятия с эксплуатации Игналинской АЭС [7.4.50] и Главе 5 настоящего отчета, границы проекта обозначены в заявке на получение лицензии [7.4.49]. Здесь важно понимать, что лицензия на снятие с эксплуатации ограничена блоками и существующими объектами в пределах площадки, которые будут демонтированы, и не распространяется на новые объекты за площадкой и те объекты в пределах площадки, которые будут функционировать и в дальнейшем.

Так как вывод из эксплуатации займет много лет и некоторые работы еще не начались и только планируются, то ясно, что уровень детализации со временем будет меняться. Таким образом, в данном документе представлено обобщенное видение анализа возможных событий с тем, чтобы аргументировать приемлемость описываемой деятельности. По мере выполнения работ на этапе снятия с эксплуатации информация будет дополняться более актуальными данными, в рамках реализации соответствующих проектов.

7.2.4. Идентификация и отбор исходных событий

Как уже было сказано в п. 7.2.3, деятельность по снятию с эксплуатации довольно обширна и реализуется в рамках отдельных проектов или модификаций в соответствии с Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории

модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», [7.4.51]. Часть проектов уже завершена, тогда как по другим проектам деятельность только планируется и приходится на рассматриваемый период. Стоит отметить, что во всех предыдущих проектах учитывался примерно одинаковый состав исходных событий, которые могут оказать негативное влияние на персонал, население и окружающую среду:

- внешние природные исходные события (такие как ветер, снег, дождь, лед, температура, наводнение, молния), землетрясения и т.д.;
- внешние антропогенные исходные события – аварии, в результате падения самолета, взрывы, пожары, потеря электропитания и т.д.;
- внутренние исходные события на установке или на площадке, такие как пожар, взрыв, разрушение конструкций, утечка или пролив, отказ системы вентиляции, падение тяжелых грузов и т.д.;
- внутренние исходные события, вызванные деятельностью человека, такие как ошибки оператора, нарушения трудовой дисциплины и т.д.

Соответственно, в обосновании безопасности каждого, отдельно взятого проекта, использовался одинаковый подход по идентификации и выбору рисков во время эксплуатации и снятия с эксплуатации, включая транспортировку радиоактивных отходов на соответствующие объекты по упорядочиванию, временному хранению и захоронению отходов. Так, в частности, для проектов ДиД применялась методология оценки рисков HAZOP (исследование опасности и работоспособности), которая позволила выполнить всестороннюю оценку рисков и потенциальных угроз [7.4.52-7.4.60].

Таким образом, в каждом, отдельно взятом проекте, уже определены опасности и исходные события, которые могут возникнуть в результате деятельности, связанной с выводом из эксплуатации, и рассмотрены все значимые сценарии.

Далее представлены принципы отбора, которые используются для определения возможных начальных событий и дальнейшей оценки их последствий. Для отбора событий в данном документе применяется группировка деятельности, описанной выше (см. п.7.2.3 данного документа) по следующим принципам:

- рассматриваются виды деятельности по снятию с эксплуатации (демонтаж, дезактивация, упорядочиванию отходов, снос сооружений и т.д.);
- при рассмотрении отходы группируются по классу РАО и их свойствам;
- рассматриваются документы по обоснованиям безопасности, которые имеются на ИАЭС для соответствующего вида деятельности;
- приводится граничный сценарий по выбранной группе и делается его краткое описание с обоснованием применимости результатов в данном документе;
- отдельно рассматриваются внешние исходные события, актуальные для деятельности по снятию с эксплуатации.

В разделах 7.2.4.1÷7.2.4.3 рассмотрены виды деятельности по снятию с эксплуатации и приводится группировка в целях анализа рисков. В разделах 7.2.5÷7.2.7 представлены граничные сценарий по выбранной группе с их кратким описанием.

7.2.4.1. Риски, связанные с проектами по ДиД оборудования

Деятельность по демонтажу загрязненного технологического оборудования на ИАЭС реализуется при помощи проектов ДиД. В Табл. 7.2-1 приведены проекты ДиД, которые выполнены или выполняются в настоящий момент на основе модификаций, и те проекты, которые еще предстоит реализовать на этапе снятия с эксплуатации, с указанием прогнозируемых объемов ТРО. Проанализировав обоснования безопасности проектов ДиД [7.4.52]÷[7.4.60], можно выделить 4 основных сценария для возможных исходных событий, которые являлись актуальными для всех этих проектов:

- падение груза в помещениях рабочих зон;
- отказы вентиляции (включая разрушение HEPA фильтров и неполадки МФУ);
- разгерметизация защитной камеры установки дезактивации;
- ошибки и неосторожные действия персонала, которые могут вызвать радиационное воздействие.

Учитывая преемственность полученного опыта в предыдущих проектах ДиД можно с уверенностью сказать, что аналогичные сценарии будут актуальны и для последующей деятельности, связанной с демонтажем загрязненного оборудования на этапе снятия с эксплуатации. Другие возможные сценарии могут учитывать только специфику отдельно взятого проекта и на данном этапе не могут быть определены без дополнительной проработки технологии демонтажа в соответствующих проектах ДиД.

Также, в целях сравнительного анализа, в Табл. 7.2-1 приведены прогнозируемые объемы ТРО по проектам ДиД с учетом их радиологических свойств, согласно Требованиям ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их помещения в хранилище радиоактивных отходов», [7.4.61].

Приводя такое сравнение видно, что большое количество короткоживущих ТРО очень низкой активности (класс A) ожидается по проектам 2301, 2302 и 2218, и значительно меньшее количество по проектам 2204, 2211, и 2219. Возможные инциденты с аналогичными отходами уже рассматривались в ОАБ проектов 2101, 2203 и других проектах ДиД (например, 2206, 2208, 2213, 2214). Так в п. 7.2.5.1 представлено рассмотрение инцидента, связанного с падением грузов такого класса отходов и возможность применения результатов в данном документе.

ТРО низкой и средней активности (классы B и C) прогнозируются по предстоящим проектам 2204, 2301, 2211, 2302. Возможные инциденты с аналогичными отходами рассматривались в ОАБ проектов 2101 и 2203. В п. 7.2.5.2 представлено рассмотрение инцидента, связанного с падением грузов такого класса отходов и возможность применения результатов в данном документе.

Относительно небольшое количество долгоживущих ТРО низкой и средней активности (классы D и E) ожидается по выполняемым в настоящее время проектам 2101 и 2102. В п. 7.2.5.3 представлено рассмотрение инцидента, связанного с падением грузов такого класса отходов и возможность применения результатов в данном документе.

Также, в рамках сравнительного анализа стоит отметить, что самое большое количество отходов разных классов (включая долгоживущие ТРО низкой и средней

активности классов D и E) ожидается по проекту 2104. Очевидно, что проект 2104 «Демонтаж реакторов 1-го и 2-го блоков в зонах R3» является и самым сложным с точки зрения решаемых инженерных задач, так как реакторы РБМК-1500 ранее не демонтировались. С учетом этого было принято решение о покупке инженерно-консультационных услуг, в рамках отдельного проекта 2103 «Разработка проектных документов для лицензирования и демонтажа реакторов в зонах R3, и создания промежуточного хранилища для отходов реакторов». Строительство промежуточного хранилища для отходов реакторов будет выполняться по отдельному проекту 1229 «Создание промежуточного хранилища для отходов реакторов». Соответственно, по мере выполнения работ на этапе снятия с эксплуатации, информация будет дополняться актуальными данными в рамках реализации этих проектов.

Помимо инцидентов с падением грузов с ТРО различных классов в помещениях рабочих зон, в п. 7.2.5.4÷7.2.5.6 представлено рассмотрение и других инцидентов, актуальных для описываемой деятельности и возможность их применения в данном документе.

Табл. 7.2-1. Прогнозируемые объемы ТРО по проектам ДиД

Номер проекта	**Название проекта**	**Количество отходов, т**				
		0	**A**	**B+C**	**D (Графит)**	**D+E**
Реализованные и текущие проекты ДиД						
2209	117/1 pastato įrangos išmontavimas	885	55,0	-	-	-
2208	D0 bloko įrangos išmontavimas	184,3	-	-	-	-
2216	119 pastato įrangos išmontavimas	1 286,3	-	-	-	-
2205	V1 bloko įrangos išmontavimas	455,2	139,2	-	-	-
2206	G1 bloko įrangos išmontavimas	15 301	3 997	-	-	-
2207	D1 bloko įrangos išmontavimas	3 902,8	667,9	-	-	-
2203	A1 bloko įrangos išmontavimas	9 997,3	1 912,8	118,7	-	-
2101	1-ojo bloko reaktoriaus įrenginio išmontavimas (R1 ir R2 zonos)	-	1 264,7	601,3	122,9	206,8
2215	117/2 pastato įrangos išmontavimas	938,7	33,0	-	-	-
2213	G2 bloko įrangos išmontavimas	15 305,9	3 997	-	-	-
2214	D2 bloko įrangos išmontavimas	3 345,3	717	-	-	-
2210	A2 ir V2 blokų įrangos išmontavimas	10 581,3	2 066	119	-	-
2102	2-ojo bloko reaktoriaus įrenginio išmontavimas (R1 ir R2 zonos)	-	1 326,2	636,6	122,9	206,8
Предстоящие проекты ДиД						
2204	B1 bloko įrangos išmontavimas	1 193	245,6	9,8	-	-

Номер проекта	Название проекта	Количество отходов, т				
		0	A	B+C	D (Графит)	D+E
2301*	Likutinės įrangos išmontavimas statiniuose A1, B1, V1, G1, D1, D0, 117/1, 119	1 209	3 179	6,2	-	-
2211	B2 bloko įrangos išmontavimas	1 193	245,6	9,8	-	-
2302*	Likutinės įrangos išmontavimas statiniuose A2, B2, V2, G2, D2, 117/2	12 083,8	3 612	9,1	-	-
2104	1-ojo ir 2-ojo blokų reaktorių R3 zonos išmontavimas	7 061	10 878	1 219	3 519	1 353
2201	Išmontavimas stebimojoje zonoje	17 721	-	-	-	-
2202	Inžinerinių komunikacijų išmontavimas už stebimosios zonos ribų	1 132	-	-	-	-
2218	Atliekų tvarkymo objektų įrangos išmontavimas	7 967	1 406	-	-	-
2219	Kitų kontroliuojamosios zonos objektų įrangos išmontavimas	1 385	244	-	-	-
2305	Pastatų ir statinių nugriovimas už stebimosios zonos ribų	60	-	-	-	-

** Проекты 2301 и 2302 представляют собой проекты сноса, но потребуют демонтажа относительно большого количества остаточного оборудования.*

7.2.4.2. Риски, связанные с проектами по упорядочиванию отходов

Основные объекты и деятельность по выводу ИАЭС из эксплуатации, связанную с упорядочиванием отходов, схематично можно представить на Рис. 7.2-1. Однако, как уже говорилось, лицензия на вывод из эксплуатации будет распространяться только на следующие объекты:

- 1-й блок Игналинской АЭС;
- 2-й блок Игналинской АЭС;
- хранилища твердых радиоактивных отходов (здания 155, 155/1, 157, 157/1) и сооружения по обращению с радиоактивными отходами (хранилище отходов и обработка), построенные на этих хранилищах;
- объекты обращения с жидкими радиоактивными отходами (установки для битумирования и цементирования (здание 150)).

В связи с этим, вывод из эксплуатации Игналинской АЭС – это не только демонтаж энергоблоков по проектам ДиД, но и деятельность, связанная с упорядочиванием отходов в пределах площадки ИАЭС, и последующим выводом из эксплуатации двух крупных комплексов управления РАО.

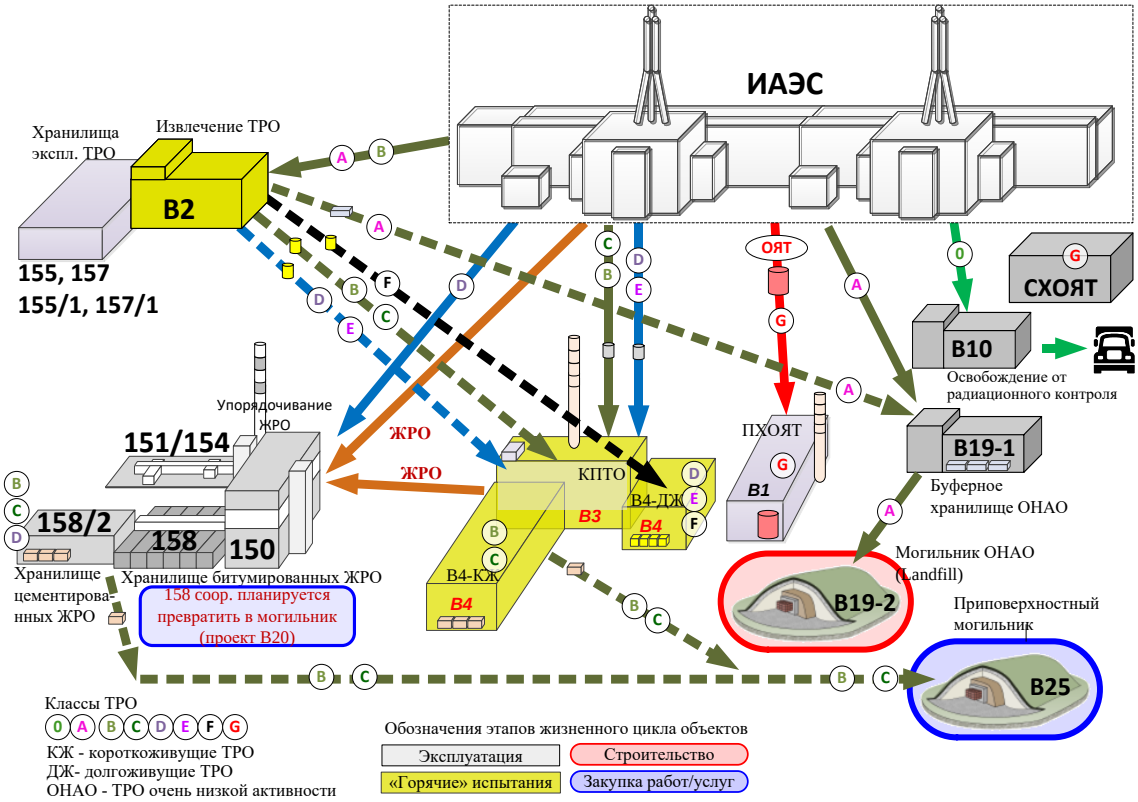


Рис. 7.2-1. Основные объекты и деятельность по упорядочиванию отходов в процессе вывода ИАЭС из эксплуатации.

Твердые радиоактивные отходы (ТРО), образовавшиеся в процессе эксплуатации Игналинской АЭС, были размещены во временных хранилищах РАО (здания 155, 155/1, 157, 157/1). За время эксплуатации ИАЭС в этих хранилищах накоплено ~28000 м^3 ТРО различной активности и физических характеристик. Для извлечения и упорядочения этих отходов, в рамках проекта B2 было установлено специальное оборудование (модули извлечения ТРО 1-й, 2-й и 3-й группы: МИ1, МИ2 и МИ3, сортировочное оборудование, транспортные контейнеры и т. д.). По предварительным оценкам, извлечение ТРО из этих хранилищ может быть завершено до 2030 года, после чего все эти объекты также будет необходимо демонтировать.

Образующиеся на ИАЭС ЖРО разделяются, собираются и откачиваются в ёмкости приёма, хранения и выдачи на переработку, соор. 151/154. После подготовки ЖРО производится включение отработанных ионообменных смол, перлита, кубового остатка и осадка кубового остатка в цементный компаунд на установке цементирования в здании 150. После расфасовки цементного компаунда в металлические бочки и загрузки в железобетонный контейнер, отходы транспортируются на хранение в сооружение временного хранения цементированных отходов, соор. 158/2. После завершения обращения с накопленными и образовавшимися ЖРО (~2034 г.) оборудование и соответствующие объекты ядерной энергетики необходимо будет демонтировать, а образующиеся в дальнейшем ЖРО – должным образом упорядочивать.

При выборе рисков, связанных с упорядочиванием ТРО с учётом воздействия на работников, население и окружающую среду, оцениваются только те сценарии, которые могут вызвать аварийные ситуации во время снятия с эксплуатации. Проанализировав имеющиеся на ИАЭС документы по обоснованию безопасности [7.4.62]÷[7.4.71] можно выделить 4 группы возможных аварийных сценариев, которые будут актуальными для описываемой деятельности:

- инциденты с ТРО при транспортировке по установленным маршрутам на площадке ИАЭС:
  - повреждение контейнера с ТРО класса A, рассмотрено в п. 7.2.6.1;
  - повреждение контейнера с ТРО класса B и C, рассмотрено в п. 7.2.6.2;
  - повреждение контейнера с ТРО класса D и E, рассмотрено в п. 7.2.6.3;
  - повреждение контейнера с ТРО класса F, рассмотрено в п. 7.2.6.4.
- Пожар сгораемых ТРО в зд. 155, 155/1, 157, 157/1:
  - внутренний пожар в одном из отсеков зд.157, 157/1 (является граничным сценарием для данной группы, рассмотрено в п. 7.2.6.5).
- Инциденты с ЖРО при транспортировке по установленным маршрутам на площадке ИАЭС:
  - повреждение безопасного контейнера предназначенного для транспортировки ЖРО из КОТО на ИАЭС (является граничным сценарием для данной группы, рассмотрено в п. 7.2.6.6).
- Инциденты при обращении с цементируемыми отходами в зд.150 и зд.158/2:
  - утечка из емкости подготовки ЖРО в зд. 150, рассмотрено в п. 7.2.6.7;
  - опрокидывание бочки с цементной смесью при транспортировке на конвейере в зд.150, рассмотрено в п. 7.2.6.8;
  - падение бочки с цементированными отходами при загрузке в контейнер в зд.150, рассмотрено в п. 7.2.6.9;
  - падение контейнера с цементированными отходами в зд.158/2 при транспортировке к месту хранения, рассмотрено в п. 7.2.6.10.

Перечисленные сценарии будут актуальны для всей деятельности, связанной с упорядочиванием отходов на этапе снятия ИАЭС с эксплуатации. В п. 7.2.6 представлено рассмотрение этих инцидентов и возможность применения результатов в данном документе.

7.2.4.3. Риски, связанные с проектами по сносу зданий и сооружений

Отдельно стоит отметить проекты по сносу зданий и сооружений, хотя они и не являются проектами ДиД и проектами по упорядочиванию отходов. Во время вывода из эксплуатации здания и сооружения, которые более не пригодны для других целей, должны быть снесены, а отходы надлежащим образом утилизированы. Здания и сооружения Игналинской АЭС будут снесены только после того, как все оборудование в них будет демонтировано, а сами конструкции при необходимости дезактивированы до не превышающих контролируемых уровней. Также необходимым условием для сноса является отсутствие важных для безопасности конструкций, систем и компонентов внутри здания и подтверждение того, что эти работы будут проводиться безопасно. Работы по сносу большинства сооружений пока не планируются в деталях, это будет сделано в последующем, с учетом

прогресса уже запланированных работ по сносу, и извлеченных уроков. Эти работы будут проводиться в соответствии с Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 [7.4.51] – модификации, связанные с отнесением сооружений к неэксплуатируемым и ненужным сооружениям, которых планируется снести, и (или) выполнением работ по сносу неэксплуатируемых и ненужных сооружений (далее – модификации по сносу сооружений, категория 4С).

Очевидно, что при сносе зданий и сооружений, ввиду отсутствия загрязнённого оборудования, будут отсутствовать риски, связанные с радиационным воздействием на персонал, население и окружающую среду. Риски работ по дезактивации конструкций, после того как все радиоактивное оборудование будет удалено, не превышают риски, которые уже рассмотрены в соответствующих проектах ДиД с загрязненным оборудованием. Возможные риски, которые не связаны с радиационным воздействием, на данном этапе не могут быть определены без дополнительной детализации технологии в соответствующих проектах по сносу зданий и сооружений. Таким образом, на данном этапе нет оснований для идентификации и отбора исходных событий, связанных со сносом зданий и сооружений для более подробного рассмотрения.

7.2.5. Анализ внутренних исходных событий в процессе ДиД оборудования

7.2.5.1. Падение груза в помещениях рабочих зон с отходами класса А

В данном разделе представлена оценка радиационного воздействия на персонал в случае инцидента, вызванного отказами ГПМ и транспортного оборудования (краны, тали, эл. погрузчики и т.д.) либо ошибками персонала при выполнении грузоподъемных и транспортных операций с отходами класса А. Также этот инцидент может быть вызван ошибочными действиями персонала во время эксплуатации ГПМ и транспортного оборудования при обращении с отходами класса А. С учетом веса, высоты падения и уровня загрязнения, граничным сценарием для данной группы отказов внутри блока является инцидент с падением наиболее загрязненного фрагмента всасывающего коллектора ГЦН в помещении ППБ (пом. 409/2 бл.А1) при перемещении на участок начальной обработки отходов.

Оценка радиационного воздействия на персонал в случае такого инцидента выполнена в [7.4.60]. Общая доза облучения работника в результате инцидента (E) складывается из дозы внутреннего облучения за счет вдыхания (Einh) и дозы внешнего облучения за счет нахождения внутри облака радиоактивной пыли (Ecloud). Согласно расчетам, выполненным в [7.4.60], доза внутреннего облучения за счет вдыхания Einh в результате инцидента составит 46,9 мкЗв. Доза внешнего облучения за счет нахождения внутри облака радиоактивной пыли Ecloud в результате инцидента составит 2,25 мкЗв. Общая доза облучения работника в результате инцидента E = Einh + Ecloud составит 49,2 мкЗв.

Здесь и далее, не лишним будет еще раз отметить, что поскольку это сценарий является граничным для данной группы отказов и приходиться на рассматриваемый период, то он покрывает по последствиям все возможные аналогичные сценарии при обращении с отходами класса А на обоих блоках в период снятия с эксплуатации.

Таким образом, инцидент с падением фрагмента РАО класса А внутри блока не приводит к нарушению критериев безопасности установленных в п. 7.2.2.

7.2.5.2. Падение груза в помещениях рабочих зон с отходами класса B, C

В данном разделе представлена оценка радиационного воздействия на персонал в случае инцидента, вызванного с отказами ГПМ и транспортного оборудования (краны, тали, эл. погрузчики и т.д.) при выполнении грузоподъемных и транспортных операций с отходами класса B, C. Также этот инцидент может быть вызван ошибочными действиями персонала во время эксплуатации ГПМ и транспортного оборудования при обращении с отходами класса B, C. С учетом уровня загрязнения и потенциальными последствиями, граничным сценарием для данной группы отказов внутри блока является падение контейнера G2, наполненного фрагментами нижних частей корпусов ТК (РБМК-К5.сб.32), из помещения ЦЗ (пом. 613 бл.А1) в транспортный коридор (пом. 143 бл.А1).

Оценка радиационного воздействия на персонал в случае такого инцидента выполнена в [7.4.59]. Доза облучения работника в результате инцидента E складывается из дозы внутреннего облучения за счет вдыхания Einh и внешнего облучения за счет нахождения внутри облака радиоактивной пыли Ecloud. Согласно расчетам, выполненным в [7.4.59], доза внутреннего облучения за счет вдыхания Einh в результате инцидента составит 30,2 мкЗв. Доза внешнего облучения за счет нахождения внутри облака радиоактивной пыли Ecloud в результате инцидента составит 3,99 мкЗв. Общая доза облучения работника в результате инцидента E = Einh + Ecloud составит 34,2 мкЗв.

Таким образом, инцидент с падением контейнера с отходами класса B, C внутри блоков не приводит к нарушению критериев безопасности, указанных в п. 7.2.2.

7.2.5.3. Падение груза в помещениях рабочих зон с отходами класса D и E

Основными отходами класса D, при выполнении работ связанных с ДиД оборудования на 1 и 2 блоках ИАЭС, согласно ОАБ проекта 2101 [7.4.59], являются графитовые отходы с каналов реактора РБМК-1500 (канальный графит). Для транспортировки этих отходов внутри блоков используется контейнер К-3-2101. Падение и повреждение контейнера К-3-2101, содержащего две 200-литровые бочки с отходами канального графита, анализируется в [7.4.70]. Авария рассматривается как граничный сценарий по падению отходов класса D внутри блока, так как предполагается, что все содержание из бочек может быть рассыпано. Кроме того, при определении радиологических последствий, вызванных данным инцидентом, принято несколько консервативных допущений:

- рассматриваются радиоактивные отходы с максимальной активностью;
- одна бочка загружена с отходами графита из трех технологических каналов (согласно консервативному варианту загрузки);
- концентрация радионуклидов распространена в условном объеме = 10 м^3 (вместо объема помещения, который значительно больше) и не учитывается дисперсия;
- продолжительность облучения – 30 минут (время до эвакуации, хотя персонал будет обучен покинуть зону как можно скорее, поэтому продолжительность облучения будет значительно короче);
- нет индивидуальных средств защиты.

Согласно расчетам, выполненным в [7.4.69], доза внутреннего облучения работника за счет вдыхания Einh в результате инцидента составит 6,46E мЗв. Доза внешнего

облучения работника за счет нахождения внутри облака радиоактивной пыли Ecloud в результате инцидента составит 1,72E-02 мЗв. Общая доза облучения работника в результате инцидента E = Einh + Ecloud составит 6,5 мЗв.

Таким образом, инцидент с падением контейнера с отходами класса D внутри блоков не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

Отходами класса E (а также частично металлические отходы класса D), при выполнении работ связанных с ДиД оборудования на 1 и 2 блоках ИАЭС, согласно ОАБ Проекта 2101 [7.4.59], являются фрагменты каналов реактора. Они образуются после измельчения на УИД средних частей ТК и РК СУЗ и согласно действующей на ИАЭС классификации для эксплуатационных отходов соответствуют ТРО III группы. Демонтаж и дальнейшее обращение с ТК, РК СУЗ является обычной практикой для реакторов типа РБМК. Для таких отходов используется штатное оборудование, предусмотренное проектом ИАЭС в рамках нормальной эксплуатации. Так, для транспортировки этих отходов, используются штатные транспортные контейнеры К-100, К-150, К-190 [7.4.72], [7.4.73]. Порядок заполнения и вывоза контейнеров ведется в соответствии с Инструкцией по эксплуатации установки измельчения длинномеров [7.4.74]. Дальнейшее обращение с отходами ведётся в соответствии с процедурой [7.4.75]. Анализ безопасного использования контейнеров выполнен в обосновании безопасности 2-го энергоблока ИАЭС [7.4.76]. Транспортировка контейнеров за пределами блока осуществляется на специально оборудованном автотранспорте по установленному маршруту [7.4.77]. Таким образом, деятельность по обращению с такими отходами не является специфической для снятия с эксплуатации и ведётся по существующим на ИАЭС проектным процедурам.

Возможные инциденты при обращении с отходами классов D и E, ожидаемых при демонтаже оборудования зоны R3 реакторов 1 и 2 блока будут рассмотрены в рамках проектирования, обоснования безопасности и лицензионных работ по отдельному проекту 2103.

7.2.5.4. Отказ вентиляции рабочих зон

При демонтаже оборудования основным источником поступления вредных газов и аэрозолей в воздух помещений является термическая резка металла. Во всех существующих обоснованиях безопасности проектов ДиД был выполнен анализ достаточности существующей вентиляции помещений рабочих зон для обеспечения безопасных концентраций радиоактивных аэрозолей и определены меры в случае недостаточности существующего воздухообмена. Для локализации вредных выбросов во всех проектах ДиД было предусмотрено дополнительное использование мобильных фильтровальных установок (МФУ). МФУ оснащены предупредительной звуковой и световой сигнализацией по снижению расхода и снижению/увеличению перепада давления на фильтрах. Согласно процедурам, действующей на ИАЭС, работы по термической резке выполняются с применением СИЗ органов дыхания, соответствующих уровням радиоактивного загрязнения оборудования.

В данном разделе рассмотрен отказ вентиляции, который заключается в полном прекращении вентиляции помещений рабочих зон (по любой причине), включая останов МФУ. Консервативно предполагается, что работы по резке будут прекращены через 5 минут после потери вентиляции и останова МФУ. Расчеты внутреннего облучения посредством вдыхания и внешнего облучения от

радиоактивного облака при выполнении демонтажа наиболее загрязненного оборудования, с применением плазменной резки в помещениях 506/1, 409/2 блока А1, выполнены в [7.4.60]. Выбраны точки с максимальными значениями активности: барабан-сепаратор пара 1YB11B01 и всасывающий коллектор ГЦН 1YA26E01. Согласно результатам расчетов, общая доза облучения работника от облака пыли за час воздействия составляет 4,4 мкЗв. За 5 минут воздействия доза облучения составит 0,37 мкЗв.

С учетом уровня загрязнения, рассмотренный выше сценарий является граничным сценарием для данной группы отказов. Так, для сравнения, в ОАБ проекта 2101 представлена оценка облучения работника посредством вдыхания и внешнего облучения от радиоактивного облака, при выполнении демонтажа ПВК и ТК в пом. 210, 613 блока А1. Расчеты были выполнены для оборудования с максимальными значениями активности и также не учитывали разбавление воздуха рабочих зон с помощью существующих вентсистем и МФУ. Согласно результатам расчетов, общая доза облучения от облака пыли гораздо ниже, чем при выполнении работ в помещениях 506/1, 409/2, и за 5 минут воздействия составит всего 0,00288 мкЗв.

Таким образом, инцидент, связанный с отказом вентиляции, не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.5.5. Разгерметизация защитной камеры установки дезактивации

Установка дробемётной обработки используется для дезактивации металлических (кроме алюминия) крупногабаритных элементов, имеющих трудноудаляемые загрязнения на открытых поверхностях. Дробеметная установка автоматизирована, оснащена пылеулавливающим фильтром. Абразив работает в замкнутом цикле: стальная дробь очищается и возвращается в процесс дробеметной обработки, что позволяет минимизировать образование вторичных отходов. Установка размещается в защитной камере, оснащенной вытяжной системой вентиляции с очисткой воздуха на HEPA фильтрах.

Инцидент (разгерметизация) может быть вызван ошибочной загрузкой в установку дробемётной обработки изделий из алюминия. Алюминиевая пыль во взвешенном состоянии (аэрозоль), образующаяся в результате дробемётной обработки, взрывоопасна. При наличии источника воспламенения (например, искрение от ударов дроби по обрабатываемой поверхности) может произойти взрыв. В результате взрыва радиоактивная пыль будет выброшена в воздушное пространство рабочей зоны через входные и выходные шлюзы корпуса дробемётной установки и защитной камеры, оснащенные гибкими защитными шторками. Анализ безопасности инцидента с разгерметизацией защитной камеры установки дробемётной обработки с отходами класса выполнялся в рамках обоснования безопасности работ по проекту ДиД 2206 [7.4.55]. С учетом количества и характеристик обрабатываемых отходов этот сценарий можно считать граничным для данного типа отказов.

Для анализа последствий инцидента в рамках проекта 2206 были приняты следующие предположения и допущения:

- инцидент происходит при обработке фрагментов оборудования с наибольшим радиоактивным загрязнением;
- 95% загрязнения при обработке удаляется с поверхности и переходит во взвешенное состояние;

- корпус дробеметной установки, защитная камера и система вытяжной вентиляции во время инцидента будут частично выполнять защитные функции;
- облучаемый работник выполняет работы за пределами участка дезактивации и не использует средств защиты органов дыхания.

Анализ показал, что при консервативном допущении нахождения в течение 30 минут на расстоянии 1,5 м от защитной камеры, эффективная доза, полученная работником, составит 8,94 мкЗв.

В случае если работник находится полную рабочую смену на расстоянии 10 м от защитной камеры, эффективная доза составит 1,25 мкЗв. В случае ошибочного открытия ворот турбинного зала возможен выброс радиоактивного загрязнения в окружающую среду, дальнейшее ее рассеивание зависит от погодных условий. Согласно результатам выполненной оценки, максимальная величина эффективной дозы, получаемой членом критической группы населения (репрезентантом), составит 0,0207 мкЗв.

Таким образом, инцидент с разгерметизацией защитной камеры установки дробемётной обработки не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.5.6. Загрязнение кожных покровов из-за неосторожности персонала.

В данном разделе представлена оценка облучения работника вследствие попадания радиоактивных веществ на кожный покров при выполнении работ по демонтажу наиболее загрязненного участка всасывающего коллектора ГЦН в пом. 409/2 [7.4.60]. Консервативно предполагается, что 10% активности с внутренней поверхности коллектора переносится на кожный покров и работник выполнил дезактивацию загрязненного места спустя 30 минут. При заданных условиях доза облучения кожных покровов равна 3,6 мЗв, что составляет 0,7% от допустимого годового значения (500 мЗв).

Стоит добавить, что рассмотренный выше сценарий является граничным и покрывает по последствиям все остальные аналогичные сценарии при обращении с ТРО на блоке в период снятия с эксплуатации. Так, для примера, в ОАБ проекта 2101 [7.4.59] представлена оценка облучения работника вследствие попадания радиоактивных веществ на кожный покров при выполнении работ по демонтажу наиболее загрязненного блока нижнего слоя плитного настила РБМ-К15.сб.11. В этом случае доза облучения кожных покровов еще меньше и составляет всего 0,2% от допустимого годового значения.

Таким образом, инцидент, связанный с загрязнением кожных покровов, не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6. Анализ внутренних исходных событий в процессе упорядочивания отходов

7.2.6.1. Повреждение контейнера с ТРО класса А

Инцидент может быть вызван отказом транспортного средства и падением контейнера с отходами класса А в процессе упорядочивания отходов на площадке ИАЭС. Анализ безопасности инцидента с россыпью ОНАО выполнялся в рамках обоснования безопасности буферного хранилища ОНАО Landfill [7.4.62]. В качестве граничного условия рассматривается падение упаковки на дорожное покрытие с последующим разрушением стенок упаковки и россыпью РАО.

Для анализа последствий инцидента приняты следующие предположения и допущения:

- В качестве упаковки принимается контейнер 1CX (полуконтейнер ISO) с наружными размерами 6058×2438×1295 мм – в данном контейнере возможно будет перевозить в буферное хранилище ОНАО Landfill наибольшее количество отходов;
- консервативно принимается разрушение всех стенок контейнера 1CX (полуконтейнера ISO) и при этом весь объем перевозимых ОНАО становится источником излучения;
- россыпь ОНАО происходит вне зданий по пути транспортировки с прямым облучением персонала, привлекаемого к ликвидации последствий инцидента, а также с облучением члена критической группы населения в случае дождя, в результате выщелачивания радионуклидов из высыпанных отходов и их перенос со стоками в озеро Друкшяй через дренажную систему.

В указанном документе [7.4.62] консервативно анализировался случай падения сразу двух контейнеров 1CX (полуконтейнеров ISO), каждый из которых загружен ОНАО массой 15 тонн (т.е. общая масса рассыпаемых отходов 30 т).

С учетом вышеуказанных предположений и допущений можно утверждать, что данный инцидент покрывает по своим последствиям все возможные инциденты, связанные с россыпью ОНАО в процессе их упорядочивания на площадке ИАЭС.

Анализ показал, что при консервативном допущении выполнения работ по устранению последствий на расстоянии 0,5 м от рассыпанных отходов в течение полного рабочего дня (около 7 часов) максимальная доза, полученная работником, составит 1,34E-02 мЗв.

В случае выщелачивания отходов дождём и переноса радионуклидов до озера Друкшяй, максимальная величина эффективной дозы, получаемой членом критической группы населения (репрезентантом) в результате потребления загрязнённой воды из озера для ежедневных нужд, а также потребления выловленной в озере рыбы, составит 2,949E-04 мЗв.

Таким образом, инцидент при повреждении упаковки с ТРО класса А с наибольшим содержанием отходов, не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.2. Повреждение контейнера с ТРО класса В и С

Инцидент может быть вызван отказом транспортного средства и падением контейнера с отходами класса В и С в процессе упорядочивания отходов, а также ошибкой персонала. С учетом уровня загрязнения и потенциальными последствиями, граничным сценарием для данной группы отказов является падение контейнера G2, предназначенного для транспортировки отходов классов В и С. Анализ инцидента с падением транспортного контейнера G-2 и россыпью отходов классов В и С выполнялся в рамках ОАБ нового комплекса по обработке и хранению ТРО на ИАЭС (В3,4) [7.4.63], а также в рамках нового комплекса по извлечению твердых отходов (В2) [7.4.65].

При этом рассматривается падение упаковки на дорожное покрытие или грунт с последующим разрушением стенок упаковки и россыпью ТРО. Для анализа последствий инцидента приняты следующие положения и допущения:

- консервативно принимается разрушение контейнера типа G-2 и при этом весь объем перевозимых ТРО становится источником излучения;
- россыпь ТРО происходит вне зданий на пути транспортировки, с облучением членов критической группы населения в результате переноса радионуклидов из высыпавшихся отходов за пределы площадки ИАЭС.

С учетом вышеуказанного можно с уверенностью утверждать, что выбранный инцидент покрывает по своим последствиям все возможные инциденты, связанные с россыпью ТРО классов B и C в процессе их упорядочивания на площадке ИАЭС.

Обобщение расчетов дозы, выполненных для инцидента с падением контейнера, заполненного отходами класса B и C, представлено в документах [7.4.63], [7.4.64]. Рассчитанная максимальная эффективная доза за год для члена критической группы населения (репрезентанта) ниже 0,003 мЗв, что значительно ниже предельно допустимой годовой эффективной дозы для населения 1 мЗв, а также ограниченной годовой эффективной дозы 0,2 мЗв.

Расчетная максимальная эффективная доза за пять последующих лет для члена критической группы населения (репрезентанта) ниже 0,005 мЗв.

Таким образом, инцидент при повреждении упаковки с РАО классов B и C не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.3. Повреждение контейнера с ТРО класса D и E

Инцидент может быть вызван отказом транспортного средства, транспортирующего упаковку с ТРО в пределах площадки ИАЭС, а также ошибкой персонала. С учетом уровня загрязнения и потенциальными последствиями, граничным сценарием для данной группы отказов является падение контейнера G3, предназначенного для транспортировки отходов классов D и E. Анализ инцидента с падением контейнера G-3 и россыпью отходов выполнялся в рамках ОАБ нового комплекса по обработке и хранению ТРО на ИАЭС [7.4.63], а также в рамках нового комплекса по извлечению твердых отходов (B2) [7.4.65].

При этом рассматривается падение упаковки на дорожное покрытие или грунт с последующим разрушением стенок упаковки и россыпью ТРО. Для анализа последствий инцидента приняты следующие положения и допущения:

- консервативно принимается разрушение контейнера типа G-3 и при этом весь объем перевозимых ТРО становится источником излучения;
- россыпь ТРО происходит вне зданий на пути транспортировки, с облучением членов критической группы населения в результате переноса радионуклидов из высыпавшихся отходов за пределы площадки ИАЭС.

С учетом вышеуказанного можно с уверенностью утверждать, что данный инцидент по своим последствиям покрывает все другие возможные инциденты, связанные с россыпью отходов классов D и E в процессе упорядочивания отходов.

Обобщение расчетов дозы, выполненных для данного инцидента, представлено в документах [7.4.63], [7.4.65]. Рассчитанная максимальная эффективная доза за год для члена критической группы населения составляет около 0,3 мЗв и не превышает предельно допустимой годовой эффективной дозы 1 мЗв.

Расчетная максимальная эффективная доза за пять последующих лет для члена критической группы населения (репрезентанта) ниже 0,7 мЗв.

Таким образом, инцидент при повреждении упаковки с РАО классов D и E не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.4. Повреждение контейнера с ТРО класса F

Отходы класса F (ОИИИ, которые хранились в отсеке 18/3 временного хранилища эксплуатационных отходов (зд. 157/1) в контейнерах К-50, К-100, были переупакованы в бочки и помещены в контейнеры ILW-LL (САО-ДЖ), после чего в рамках «горячих» испытаний перевезены в ХДТО (В4-ДЖ) на временное хранение до захоронения в глубинном могильнике.

Таким образом, сценарий повреждения контейнера с ТРО класса F в ходе снятия ИАЭС с эксплуатации будет являться актуальным лишь для ОИИИ, извлекаемых из отсеков первой группы ТРО и транспортируемых в контейнерах САО-ДЖ (ILW-LL) – по четыре 200-литровых бочки в каждом контейнере, по штатным маршрутам, установленным в действующем на ИАЭС документе [7.4.66]:

- из соор.157/1 в В3,4 (КПХТО);
- из соор.155, 155/1 (через комплекс В-2 КИТО В2-1 (первая группа ТРО)) в В3,4 (КПХТО).

Согласно действующем на ИАЭС процедуре [7.4.67] – на КИТО (В2), при сортировке общего потока ТРО 1-й группы, производится отделение ТРО класса F: ОИИИ в защитных контейнерах/приборах/устройствах, ОИИИ без контейнеров и объектов, похожих на ОИИИ.

Отделённые ТРО класса F помещаются в 200-литровые бочки, которые устанавливаются в контейнер САО-ДЖ (по 4 бочки в отдельном контейнере) и транспортируются на ХДТО (В4-ДЖ), где размещаются на временное хранение до захоронения в глубинном могильнике.

При рассмотрении сценария повреждения контейнера САО-ДЖ при перевозке четырёх 200-литровых бочками, заполненных ТРО класса F, на ХДТО (В4-ДЖ), важно отметить следующее:

- МЭД от ОИИИ, транспортируемых с В2 на ХДТО (В4-ДЖ), не превышает МЭД от ТРО 2-й группы (поскольку, в соответствии с процедурой [7.4.67], ОИИИ выделяются только из потока ТРО 1-й группы);
- МЭД от ОИИИ, транспортируемых с В2 на ХДТО (В4-ДЖ) не превышает МЭД от цементированных ЖРО (соответствующим по МЭД ТРО класса В+С или МЭД ТРО 2-й группы);
- При перевозке ТРО класса F в контейнере САО-ДЖ транспортируется в 2 раза меньший объём отходов, чем при перевозке цементированных ЖРО в контейнере FRAMATOME: четыре 200-литровые бочки вместо восьми бочек, соответственно).

Таким образом, возможный инцидент с повреждением упаковки ТРО класса F перекрывается рассмотренным ниже сценарием «Падение контейнера с цементированными отходами в зд.158/2 при транспортировки к месту хранения» (п. 7.2.6.10) и, соответственно, не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.5. Внутренний пожар в одном из отсеков зд.157, 157/1

В процессе снятия с эксплуатации будут выполняться работы по извлечению отходов из существующих хранилищ твердых радиоактивных отходов (здания 155, 155/1, 157, 157/1) для их дальнейшей транспортировки на новые комплексы по обработке и хранению отходов. Проектные аварии для комплекса по извлечению твердых отходов (В2) перечислены в документе [7.4.65], где сказано, что одной из таких аварий считается внутренний пожар. В документе говориться, что риск возникновения пожара является низким, так как операции по извлечению отходов в основном являются операциями по обращению. Для этих операций используются гидравлические манипуляторы, а все имеющиеся электродвигатели закрытого типа и находятся на достаточном расстоянии от отходов. Также предусмотрены предупредительные меры на случай пожара (все этапы процесса ведутся только под наблюдением персонала, количество горючих материалов внутри МИ2 и МИ3 ограниченно, после упаковки отходы сразу же перемещаются для дальнейшей обработки, предусмотрено наличие системы пожарной сигнализации и огнетушителей).

Однако, в документе [7.4.70] была проведена консервативная оценка пожара в отсеке со сгораемыми отходами зд 157, 157/1. Было допущено, что один из отсеков почти полностью заполнен сгораемыми отходами промежуточного уровня активности (соответствующих Г2). Крышка помещения отходов открыта, а меры по тушению не принимаются. Считалось, что весь объем радиоактивных материалов сгорел за час (очень консервативное предположение). Пожар описан в документе [7.4.78], а расчеты дозы представлены в документе [7.4.79]. Было показано, что доза на население вблизи ИАЭС будет от 10 до 100 μЗв.

В ОАБ [7.4.80] указывается, что во время пожара отходов Г2 доза для рабочего персонала не превысит 0,1 мЗв.

Таким образом, возможный инцидент пожаром в одном из отсеков зд.157, 157/1, не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.6. Повреждение безопасного контейнера предназначенного для транспортировки ЖРО из КОТО на ИАЭС

Инцидент может быть вызван отказом транспортного средства, транспортирующего емкость с ЖРО в пределах площадки ИАЭС, а также ошибкой персонала. С учетом уровня загрязнения и потенциальными последствиями, граничным сценарием для данной группы отказов является падение контейнера предназначенного для транспортировки ЖРО из КОТО на ИАЭС, и нарушение его герметичности.

Анализ такого инцидента выполнен в [7.4.63]. В условиях аварии предполагается, что контейнер (емкость для перевозки ЖРО) заполнен раствором, образовавшимся в скруббере, при обработке дымовых газов на установке сжигания. Эти ЖРО считаются наиболее активными при транспортировке по установленным маршрутам на площадке ИАЭС.

В качестве консервативного условия при рассмотрении аварии предполагается разлив всего содержимого контейнера на поверхности земли. Помимо этого, рассматривается два сценария.

В первом сценарии предполагается, что жидкие отходы выливаются на поверхность (например, поверхность бетонированного участка, асфальтированная дорога и т.д.), что предотвращает быструю сорбцию жидкости вглубь почвы, и жидкость остается

на поверхности земли. Как следствие, данная ситуация приводит к возникновению воздушной активности, которая рассеивается в атмосфере и вызывает облучение членов критической группы населения воздушным путем. Расчетная максимальная эффективная доза за год для члена критической группы населения в этом случае составляет менее 0,001 мЗв и с радиологической точки зрения может считаться незначительной.

Во втором сценарии предполагается, что жидкие отходы попадают в дорожную систему отвода дождевой воды. В этом случае активность может непосредственно сбрасываться в озеро Друкшяй (через точку сброса системы сбора дождевой воды). Годовая эффективная доза члена критической группы населения (репрезентанта) в этом случае составляет менее 0,005 мЗв, и с радиологической точки зрения также может считаться незначительной.

Таким образом, инцидент при повреждении контейнера с ЖРО не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.7. Утечка отходов из емкости подготовки ЖРО в зд. 150

В обосновании безопасности [7.4.71] данный инцидент рассматривается как граничный для всех возможных сценариев связанных с утечкой ЖРО на участке цементирования в здании 150.

Для оценки выброса активности и радиологических последствий в результате инцидента используются следующие консервативные допущения:

- емкость полностью заполнена жидкими отходами с максимальной активности (принимается активность верхнего слоя);
- общий запас емкости 25 м^3 будет разливаться по облицовке, которая составляет 45 м^3;
- выход всех аэрозолей в помещение, в результате данного инцидента, происходит немедленно.

Расчетный выброс активности в результате инцидента в систему вытяжной вентиляции помещения, где находятся емкости составит 7,84E+07 Бк.

Годовая эффективная доза для члена критической группы населения (репрезентанта) в случае инцидента за пределами СЗЗ составляет 4,80E-03 мЗв.

Здесь и далее следует отметить, что согласно действующему распорядку, персонал в аварийном помещении во время операции отсутствует. Вследствие этого оценивается воздействие на персонал в пределах СЗЗ. Для данного инцидента эффективная доза для персонала составит 1,12E-02 мЗв.

Таким образом, инцидент с утечкой отходов из емкости подготовки ЖРО в зд. 150 не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.8. Опрокидывание бочки с цементной смесью при транспортировке на конвейере в зд.150

В обосновании безопасности [7.4.71] данный инцидент рассматривается как граничный для всех подобных сценариев в зд.150.

Бочки транспортируются к загрузочному устройству по конвейеру. После того, как процесс заполнения завершен, бочки с цементной смесью транспортируются конвейером к автоматическому устройству закрытия крышки. В случае инцидента постулируется, что при неисправности конвейера бочка опрокидывается и еще

незатвердевшая цементная смесь, содержащая ЖРО, разливается в помещении. Несмотря на то, что опыт эксплуатации подобных установок указывает на малую вероятность такого события, была выполнена оценки выброса активности и радиологических последствий для данного инцидента.

Расчетный выброс активности в результате инцидента в систему вытяжной вентиляции помещения, составит 1,63E+03 Бк.

Годовая эффективная доза для члена критической группы населения (репрезентанта) в случае инцидента за пределами СЗЗ составляет 1,01E-07 мЗв. Эффективная доза для персонала, находящегося в пределах СЗЗ, составит 2,33E-07 мЗв.

Таким образом, инцидент при опрокидывании бочки с незатвердевшей цементной смесью не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.9. Падение бочки с цементированными отходами при загрузке в контейнер в зд.150

В обосновании безопасности [7.4.71] данный инцидент рассматривается как граничный для всех подобных сценариев в зд.150.

Заполненные и закрытые на автоматическом устройстве бочки загружаются в контейнер для хранения с помощью крана. Предполагалось, что в случае неисправности крана во время загрузки, поднятая бочка падает на другую, уже загруженную бочку внутри открытого контейнера. Высота падения в этом случае составляет 6 м. В этом случае механическое воздействие, в результате столкновения бочек, может вызвать разрыв металлической оболочки обоих бочек и разрушения определенного количества цементной матрицы.

Расчетный выброс активности в результате инцидента в систему вытяжной вентиляции помещения, составит 3,27E+05 Бк.

Годовая эффективная доза для члена критической группы населения (репрезентанта) в случае инцидента за пределами СЗЗ составляет 2,02E-05 мЗв. Эффективная доза для персонала, находящегося в пределах СЗЗ, составит 4,67E-05 мЗв.

Таким образом, инцидент при падении бочки с цементированными отходами в зд.150 не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.6.10. Падение контейнера с цементированными отходами в зд.158/2 при транспортировке к месту хранения

В обосновании безопасности [7.4.71] данный инцидент рассматривается как граничный для всех подобных сценариев в зд.158/2.

Для оценки этого граничного сценария предполагалось, что падение происходит с максимальной высоты (4,5 м). Вследствие падения открывается крышка контейнера и восемь бочек с отходами выпадают. Сам контейнер падает на одну из бочек и полностью ее разрушает. Металлическая оболочка других бочек также разрывается. В расчете консервативно пренебрегали тем, что значительная часть кинетической энергии падающего контейнера расходуется на разрушение и деформацию самого контейнера и металлической оболочки бочек. В действительности, поглощённая энергия, затраченная на разрушение контейнера и бочек, снизит удельное энергетическое воздействие на цементную матрицу.

Расчетный выброс активности в результате инцидента в систему вытяжной вентиляции помещения, составит 1,95E+06 Бк.

Годовая эффективная доза для члена критической группы населения (репрезентанта) в случае инцидента за пределами СЗЗ составляет 2,24E-04 мЗв. Эффективная доза для персонала, находящегося в пределах СЗЗ, составит 5,60E-04 мЗв.

Таким образом, инцидент при падении контейнера с цементированными отходами в зд.158/2 не приводит к нарушению критериев безопасности, установленных в п. 7.2.2.

7.2.7. Анализ внешних исходных событий

Во всех существующих на ИАЭС документах по обоснованию безопасности использовался одинаковый подход к выбору внешних исходных событий, как природного характера, так и обусловленных деятельностью человека (антропогенных). Принимались критерии отбора, проводился скрининг (отбор) событий и в результате выбирались события для дальнейшего анализа. Так, наиболее детальный анализ рисков от внешних исходных событий для всей станции был выполнен в ОАБ 2-го энергоблока для фазы окончательного останова и выгрузки топлива [7.4.20]. В документе было уделено особое внимание потенциально возможным рискам:

- падение самолета;
- внешний пожар;
- землетрясение;
- сильный ветер;
- экстремальная температура воздуха;
- внешнее наводнение или снижение уровня воды.

Сделаны выводы, что последствия самых неблагоприятных инициирующих событий, покрываются потерей системы электроснабжения, которая в свою очередь может привести к нарушению отвода тепла от топливных сборок. С учетом того, что на рассматриваемом этапе топливо на блоках отсутствует, нет оснований для более детального анализа внешних исходных событий. Последствия таких событий не будут более значимыми, чем на этапе окончательного останова и выгрузки топлива.

В ОАБ проектов ДиД также представлено, что демонтажные работы не оказывают влияния на ход развития и размеры последствий от внешних исходных событий, поскольку не предусматривают модификаций существующих барьеров на пути распространения радиоактивных веществ в окружающую среду.

7.3. Выводы

На основании данных, приведенных в разделе 7.1 «Анализ событий, влияющих на безопасность 2-го энергоблока ИАЭС», можно сделать вывод, что все необычные события, происшедшие на ИАЭС за рассматриваемый период, находятся вне шкалы INES или нулевого уровня, и эти события были проанализированы, и соответствующие меры были приняты. Анализ происшедших событий показывает, что они происходили при выполнении работ, связанных со снятием с эксплуатации ОЯЭ – демонтажных работ, связанных с производством огневых работ, работ с негерметичным топливом, и т.п. В связи с этим подготовка и пересмотр рабочих процедур выполняются с учетом изменившихся условий эксплуатации, структуры работ и произведенных организационных и структурных изменений, а также

увеличения интенсивности транспортных операций с необходимостью усиленного контроля состояния грузоподъёмного оборудования, грузозахватных приспособлений, контейнеров и транспортных средств, особенно отнесенных к СВБ.

Существующая на ИАЭС система организации работ по нарядам в условиях снятия с эксплуатации улучшена в области обеспечения безопасного проведения работ:

- персоналу на регулярной основе проводятся дополнительные инструктажи;
- в процессе подготовки и повышения квалификации персонала особое внимание обращается на квалификацию и способность персонала в практическом выполнении работ и следовании принципам Культуры безопасности и методологии STARK;
- выполнен анализ действующих нарядов на огневые работы на достаточность мер безопасности по исключению влияния огневых работ на срабатывание ССПТ в смежных помещениях, меры усилены (разрабатываются Планы организации работ (ПОР)), требующих вывода из штатного режима секций ССПТ), после чего количество таких событий резко снизилось.

Обновленное Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС [7.4.33] определяет, устанавливает и описывает сценарии возможных ядерных и радиологических запроектных аварий и аварий от природных явлений после останова 2-го энергоблока предприятия, учитывая специфику работ по снятию с эксплуатации и по выгрузке и перевозке отработавшего ядерного топлива.

Дополнительные действия по повышению безопасности 2-го энергоблока Игналинской АЭС согласовываются с VATESI в установленном порядке, и выполняются в соответствии с ежегодной Программой повышения безопасности Игналинской АЭС (SIP-3).

Оценка радиационного воздействия от возможных инцидентов на этапе снятия с эксплуатации, выполненная в разделе 7.2 «Идентификация и анализ рисков на этапе снятия с эксплуатации», показывает, что дозовые нагрузки на персонал и население во всех случаях ниже предельных значений установленных нормативными актами ЛР и указанное выше воздействие оценено как незначительное. Критерии безопасности, указанные в п. 7.2.2, не превышаются. Производственные риски, связанные с выполнением работ по ДиД оборудования и упорядочиванием отходов на площадке ИАЭС, будут сведены к минимуму применением организационно-технических мер по предотвращению и/или смягчению потенциально возможных последствий на персонал и население.

7.4. Перечень документов

7.4.1. Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций, VD-B-001-0-97, НТдок-0008-308;

7.4.2. Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования к обеспечению безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500, DVSnd-0048-1;

7.4.3. План мероприятий по внедрению на ИАЭС Требований по ядерной безопасности «Общие требования обеспечения безопасности атомных станций с реакторами типа РБМК-1500», BSR-2.1.2-2010, № MtDPl-24(3.67.22) от 2010-06-04;

7.4.4. Инструкция по эксплуатации стационарных систем пожаротушения энергоблоков №1,2, DVSed-0612-8V2;

7.4.5. Отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации 1-го энергоблока ИАЭС, выпуск 6, ArchPD-2245-72843;

7.4.6. Технологический регламент по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2;

7.4.7. Инструкция по ликвидации аварийных ситуаций на Игналинской АЭС, DVSed-0812-38;

7.4.8. Инструкция по ликвидации аварий в электрической части ИАЭС, DVSed-0812-2;

7.4.9. План Висагинского пожарно-спасательного управления по ликвидации последствий экстремальных происшествий и аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11;

7.4.10. Общая инструкция по пожарной безопасности на объектах Игналинской АЭС, DVSta-0612-3;

7.4.11. Программа готовности Игналинской АЭС к нарушению теплоснабжения потребителей, DVSed-0810-1;

7.4.12. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1, 2 энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3;

7.4.13. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями «РУЗА-РБ» на ИАЭС. Снижение радиоактивных выбросов, DVSed-0812-5;

7.4.14. Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ИАЭС, DVSed-0812-1;

7.4.15. План аварийной готовности ГП ИАЭС (Общая часть), DVSta-0841-1;

7.4.16. Инструкция по обеспечению аварийного теплоотвода от реактора энергоблока № 2 при полном обесточении собственных нужд ИАЭС, DVSed-0812-8;

7.4.17. Отчёт о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, № ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20;

7.4.18. Перечень запроектных аварий для Игналинской АЭС с реактором РБМК-1500, DVSed-0816-2;

7.4.19. Проект снятия с эксплуатации U2DP0, выпуск 6, ArchPD-2299-74669;

7.4.20. Отчет по анализу безопасности снятия с эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС, выпуск 6, ArchPD-2245-74661;

7.4.21. Отчет. Обоснование РУЗА-Б «Управление состоянием бассейнов выдержки», ArchPD-1245-73664;

7.4.22. Отчет, Обоснование РУЗА-РБ Снижение выбросов продуктов деления, ArchPD-1245-73663;

7.4.23. Отчет. Обоснование пределов безопасной эксплуатации по температуре и уровню воды при хранении топлива в бассейнах выдержки, № ĮAt-70(3.67.25) от 2011-04-19;

7.4.24. Отчет. Обоснование пределов нормальной и безопасной эксплуатации по активности ^{137}Cs в бассейнах выдержки, № ĮAt-231(3.67.25) от 2012-11-13;

7.4.25. Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1;

7.4.26. Инструкция по эксплуатации дополнительной системы удержания в подкритическом состоянии отработанного ядерного топлива в БВК 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-226;

7.4.27. Инструкция по эксплуатации Комплекса систем хранения и обращения с ядерным топливом в ЗБВ-1,2 ЦОЯТ ИАЭС, DVSed-0912-286;

7.4.28. Инструкция по эксплуатации насосно-теплообменной установки бассейнов выдержки кассет 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-33;

7.4.29. Инструкция по эксплуатации системы подпитки бассейнов выдержки кассет 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-35;

7.4.30. План проведения комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС, № MnDPl-628(3.265) от 2014-06-26;

7.4.31. Отчёт о проведении комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС по сценарию №2 «Авария в бассейнах выдержки кассет второго блока вызванная, некомпенсированной потерей воды», № At-1585(9.12) от 2014-07-30;

7.4.32. План устранения замечаний выявленных во время комплексных учений ОАГ ИАЭС, № MnDPl-761(3.265) от 2014-08-05;

7.4.33. Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1;

7.4.34. План мероприятий по устранению несоответствий ИАЭС требованиям правил безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики, ПНАЭ Г-14-029-91, № MtDPl-19(3.67.6) от 2011-11-22;

7.4.35. Новый комплекс по извлечению твёрдых отходов (B2) на Игналинской АЭС. Окончательный отчёт по анализу безопасности. Модуль извлечения 1 и модуль сортировки очень низкоактивных отходов, ArchPD-2245-77353;

7.4.36. Обновлённый отчет по анализу безопасности нового комплекса по извлечению твердых отходов (B2 МИ2, МИ3) на Игналинской АЭС, № S/14-780.6.9/ B2-RU2/3-PSAR/R:2;

7.4.37. Отчет по периодической оценке безопасности комплекса цементирования жидких радиоактивных отходов, здания 150, 151/154, 158/2, Nr. At-1575(3.266) от 2018-04-18;

7.4.38. Отчет о периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, ArchPD-1345-75803;

7.4.39. Отчет по периодической оценке безопасности хранилища битумного компаунда здание 158, Nr. At-149(3.266) от 2013-01-17;

7.4.40. Регламент эксплуатации комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов проект B2-1, DVSed-1325-3;

7.4.41. Регламент по эксплуатации комплекса по извлечению твердых отходов, проект B2-2, DVSed-1325-5;

7.4.42. Инструкция по ликвидации последствий аварий при обращении с радиоактивными отходами, DVSed-0812-6;

7.4.43. Инструкция по ликвидации последствий аварийных ситуаций и проектных аварий на установках ОУЖРО ГП ИАЭС, DVSed-0812-10;

7.4.44. Инструкция аварийной готовности команды устранения завалов и выполнения демонтажных работ, DVSed-0812-11;

7.4.45. Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-18;

7.4.46. Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие объектов ядерной энергетики с эксплуатации», DVSnd-0048-24;

7.4.47. Нормы МАГАТЭ по безопасности «Оценка безопасности вывода из эксплуатации установок, в которых используется радиоактивный материал», Руководство по безопасности № WS-G-5.2;

7.4.48. HN 73:2018. Основные нормы радиационной безопасности, DVSnd-0052-21;

7.4.49. Paraiška eksploatavimo nutraukimo licencijai gauti, 2018-09-14 № ĮS-5310(3.4);

7.4.50. Окончательный план снятия с эксплуатации Игналинской АЭС, ArchPD-2241-77758v1;

7.4.51. Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», DVSnd-0048-21;

7.4.52. Проект B9-0. Демонтаж и дезактивация оборудования здания 117/1 ИАЭС. Отчет по обоснованию безопасности - P0019-10015 выпуск 007. NUKEM, LEI, VT Nuclear Services, ArchPD-2245-74517;

7.4.53. Проект B9-0(2). Отчет по анализу безопасности «Демонтаж и дезактивация оборудования здания 117/2 Игналинской АЭС», ArchPD-2245-75325;

7.4.54. Отчет обоснования безопасности. Разработка проекта по демонтажу и дезактивации оборудования блока B1 ИАЭС. Для проекта B9-2. NUKEM, LEI, Babcock, ArchPD-2245-75184;

7.4.55. Проект B9-1. Дезактивация и демонтаж оборудования турбинного зала 1-го блока ИАЭС. Обоснование безопасности. UKAEA/B9-1/DOC/0150, ArchPD-2245-75055;

7.4.56. Проект B9-1(2). Демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала 2-го блока ИАЭС. Отчет по анализу безопасности, At-1228(3.266) от 2013-10-01, ArchPD-0445-75602;

7.4.57. Проект 2207, 2208. Демонтаж и дезактивация оборудования блоков Д-0 и Д-1 Игналинской АЭС. Отчет по анализу безопасности, At-554(15.86.1) от 2015-02-19;

7.4.58. Проект 2214. Демонтаж и дезактивация оборудования блока Д-2 Игналинской АЭС. Отчет по анализу безопасности, At-2046(15.89.1) от 2018-05-29;

7.4.59. Проект 2101. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования из рабочих зон R1 и R2 (UP01, блок 1), At-4118(15.28.4) от 2019-11-26;

7.4.60. Проект 2203. Отчет по анализу безопасности. Демонтаж и дезактивация оборудования блока A1 Игналинской АЭС, At-2127(15.85.1) от 2017-06-26;

7.4.61. Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017. Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их помещения в хранилище радиоактивных отходов, DVSnd-0048-6;

7.4.62. Проект B19 «Могильник Landfill для короткоживущих очень низкоактивных отходов». Предварительный отчет по анализу безопасности «Модули захоронения могильника для короткоживущих очень низкоактивных отходов» по проекту B19-2 «Могильник для короткоживущих очень низкоактивных отходов». S/14-PI.05.02.02.01.0001/PSAR-Dis-DRr/R:3 Версия 3, 2012, ЛЭИ. ArchPD-2245-75302v1;

7.4.63. Naujasis kietųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo kompleksas, B34 (B34 IAE KATSK) B3/4 atnaujinta saugos analizės ataskaita. S/14-780.6.7/USAR/R:2) Versija 2, Leidimas 1, 2017-09-08. ArchPD-2245-76551v1;

7.4.64. Ignalinos AE naujasis kietųjų atliekų išėmimo kompleksas (B2) 1-as išėmimo modulis ir labai mažo aktyvumo atliekų rūšiavimo modulis. Galutinė saugos analizės ataskaita. 2019 m. S/14-18.16.18.18/B2-RU1-FSAR/R:3, 2019-05-06. ArchPD-2245-77353v1;

7.4.65. Ignalinos AE naujasis kietųjų atliekų išėmimo kompleksas (B2) 2-asis ir 3-asis išėmimo moduliai. Galutinė saugos analizės ataskaita. S/14-1816.18.18/B2-RU2/3-FSAR/R:2, 2020-07-30. ArchPD-2245-77737v1;

7.4.66. Инструкция по транспортировке радиоактивных отходов, DVSed-1312-11;

7.4.67. Инструкция по обнаружению и отделению отработанных источников ионизирующих излучений от отходов первой группы, извлекаемых из сооружений 155, 155/1, 157 и 157/1, DVSed-1312-20;

7.4.68. Saugos analizės ataskaita „Kietųjų radioaktyviųjų atliekų saugojimas Ignalinos atominės elektrinės pastatuose 155, 155/1, 157 ir 157/1”. 6 versija 2009 m. ArchPD-1345-74572v1;

7.4.69. 1218 projektas. Esamos 158/2 saugyklos pagrindimas grafito atliekų nuo RBMK-1500 reaktoriaus kanalų laikinajam saugojimui. Saugos analizės ataskaita, 3 versija. № S/14-1726.17.18/SAR/R:3, ArchPD-2245-76808v1;

7.4.70. Safety Analysis Report for Existing Buildings used as Interim Storage for Solid Waste. Task 12. SAR/T12/001204. SKB, 2000;

7.4.71. 4300 projektas. Skystųjų radioaktyviųjų atliekų cementavimo įrenginio montavimas ir laikinosios saugyklos pastatymas (anglų kalba). Galutinė saugos analizės ataskaita. ArchPD-1345-77519v1;

7.4.72. Инструкция по транспортировке твёрдых радиоактивных отходов, DVSed-1312-11;

7.4.73. Инструкция по сбору, сортировке и упаковке твердых радиоактивных отходов, образующихся при эксплуатации и техническом обслуживании, DVSed-1312-7;

7.4.74. Инструкция по эксплуатации установки измельчения длинномеров, DVSed-0912-19;

7.4.75. Инструкция по упаковке твердых радиоактивных отходов, образующихся при эксплуатации и техническом обслуживании, DVSed-1312-7v5;

7.4.76. Отчет по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС. Задача 10. «Обращение с радиоактивными отходами», ПТОаб2-0345-101;

7.4.77. Схема транспортировки ТРО классов 0, A, B, C, D, E, F по территории ИАЭС, DVSed-0921-242;

7.4.78. Fire calculation of waste storage enclosure no 18/2 at Ignalina NPP. SYCON No. Eht00014, 2000.04.10;

7.4.79. Dose calculation in connection with a fire in a compartment with ILW;

7.4.80. Safety analysis report for interim solid radioactive waste storages of INPP buildings 155,155/1, 157 and 157/1 (10sp-221 (13.52)). Neobaltic, Decom, Specialus montažas-NTP, 2009.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

8. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОРБ	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОРБ	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОРБ	Старший инженер	8.4.2, 8.4.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

8. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 7
8.1. Принципы радиационной безопасности 7
8.2. Требования к обеспечению радиационной безопасности 8
8.3. Меры по обеспечению радиационной безопасности 16
8.4. Воздействие на персонал, окружающую среду и население 19
8.4.1. Воздействие на персонал 19
8.4.2. Оценка радиологического влияния воздушных выбросов ИАЭС 27
8.4.3. Оценка радиологического влияния водных сбросов ИАЭС 31
8.5. Перечень документов 33

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 8.4-1. Годовые коллективные дозы работников ИАЭС и сторонних организаций при выполнении деятельности на ИАЭС 24
Рис. 8.4-2. Годовые коллективные дозы работников ИАЭС и сторонних организаций при выполнении деятельности на 2-м блоке.....25

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 8.4-1. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС за период с 2010 по 2020 годы 21
Табл. 8.4-2. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС на 2 блоке за период с 2010 по 2020 годы 22
Табл. 8.4-3. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС при вывозе ТРО в сооружения 157 и 157/1за период с 2010 по 2017 годы 22
Табл. 8.4-4. Показатели внешнего облучения персонала сторонних организаций на ИАЭС за период с 2010 по 2020 годы 23
Табл. 8.4-5. Показатели внешнего облучения персонала сторонних организаций на 2 блоке за период с 2010 по 2020 годы 23
Табл. 8.4-6. Эквивалентная доза на хрусталик глаза персонала ИАЭС в2019 году 25
Табл. 8.4-7. Эффективная доза внутреннего облучения персонала с 2010 по 2020 годы 26
Табл. 8.4-8. Показатели внутреннего облучения персонала ИАЭС и сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы 26
Табл. 8.4-9. Предельные значения активности выбросов в атмосферу и годовых доз, получаемых населением 28
Табл. 8.4-10. Вклад дозы от активностей радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам 30
Табл. 8.4-11. Вклад дозы от активностей радионуклидов, отведенных в оз. Друкщяй со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам 32
Табл. 8.4-12. Вклад дозы от воздушных и водных сбросов ИАЭС в ограниченную годовую эффективную дозу (0,2 мЗв) 33

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АКРБ	–	автоматизированный контроль радиационной безопасности
АСИДК	–	автоматизированная система индивидуального дозиметрического контроля
АСУ КРБ	–	автоматизированная система управления и контроля радиационной безопасности
Д и Д	–	демонтаж и дезактивация
ЗБВ	–	зал бассейнов выдержки (помещения 632 блока А2)
ИДК	–	индивидуальный дозиметрический контроль
ИДО	–	индивидуальная доза облучения
ИИИ	–	источник ионизирующего излучения
ИРГ	–	инертные радиоактивные газы
КДО	–	коллективная доза облучения
КПП	–	контрольно-пропускной пункт
КПХТО	–	комплекс по переработке и хранению твердых радиоактивных отходов
КРБ	–	контроль радиационной безопасности
МЭД	–	мощность эквивалентной дозы гамма-излучения
ППМ	–	пешеходный портальный монитор
ПХОЯТ	–	промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива
ОАБ	–	отчет по анализу безопасности
ОЯЭ	–	объект ядерной энергетики
САМРБ	–	система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности
САРМ	–	системы автоматизированного мониторинга
СИЧ	–	счётчик излучения человека
СРМ	–	система радиационного мониторинга
СХОЯТ	–	сухое хранилище отработавшего ядерного топлива
ТП	–	технологический проект
УРСИЧ	–	уровень регистрации счётчика излучения человека
ЦЗ	–	центральный зал (помещение 613 блока А2)
BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

8. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

8.1. Принципы радиационной безопасности

В соответствии с Законом Литовской Республики о радиационной безопасности [8.5.1] радиационная безопасность — это комплекс правовых, организационных и технических мер, направленных на обеспечение защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. Основные принципы радиационной безопасности в Литовской Республике, с учетом рекомендаций международной комиссии по радиационной защите, публикация 103 [8.5.2]:

- *ответственность за радиационную безопасность.* Вся ответственность за обеспечение радиационной безопасности лежит на тех, кто выполняет деятельность. Ответственность за радиационную безопасность не может быть передана другому лицу;
- *регулирования и надзора за радиационной безопасностью.* Для обеспечения радиационной безопасности должна быть создана и поддерживаться эффективная регулирующая и надзорная структура, включая независимый регулирующий орган со структурой, компетенцией, людскими и финансовыми ресурсами, соразмерными с характером и масштабом осуществляемых и планируемых мероприятий;
- *руководства и управления.* Выполняющие деятельность должны создать, усовершенствовать и поддерживать систему управления и контроля для обеспечения радиационной безопасности. Меры (правовые, организационные и технические), осуществляемые для обеспечения радиационной безопасности, и выделяемые на них ресурсы должны быть пропорциональны опасности, создаваемой источниками ионизирующего излучения, его природе и вероятности возникновения этой опасности;
- *обоснования*. Решения для осуществления деятельности должны быть обоснованы и приняты таким образом, чтобы гарантировать, что выгоды для человека или общества перевешивают вред для здоровья. Решения об ограничении или изменении воздействия в чрезвычайных и существующих ситуациях воздействия также должны быть обоснованы, демонстрируя, что они перевесят вред. Любое решение, которое приводит к возникновению ситуации с облучением, должно приносить больше пользы, чем ущерба;
- *оптимизации.* Радиационная безопасности населения или профессиональных работников должна быть оптимизирована для обеспечения того, чтобы уровень индивидуальных доз, вероятность облучения и количество людей, подвергшихся воздействию, были настолько низкими, насколько это возможно, с учетом последних технических знаний, экономических и социальных факторов. Радиационная безопасность людей, подвергающихся медицинскому облучению, оптимизируется путем назначения индивидуальной дозы облучения, которая соответствует медицинской цели облучения. Принцип оптимизации применяется не только к оптимизации эффективной дозы, но и к эквивалентной дозе в качестве меры предосторожности против возможного ущерба здоровью, чтобы учесть сомнения относительно того, не превышены ли пороговые значения реакции ткани на ионизирующее излучение. Вероятность возникновения облучения, число облученных лиц и величины их индивидуальных доз должны быть настолько

низки, насколько это разумно достижимо с учетом экономических и социальных факторов (принцип ALARA);

- *ограничения риска и доз облучения человека*. Меры радиационной безопасности должны обеспечивать минимизацию риска облучения любого лица ионизирующим излучением и последующего вреда. В запланированных ситуациях облучения сумма доз облучения людей не должна превышать установленные пределы доз для работников или населения. Предельные дозы не относятся к медицинскому облучению. Применения пределов дозы для планируемого облучения: облучение отдельных лиц должно ограничиваться пределами дозы и контролем риска.
- *защиты нынешнего и будущих поколений*. Люди и окружающая среда настоящего и будущего должны быть защищены от вредного воздействия ионизирующего излучения;
- *предотвращения аварий*. Все возможные меры должны планироваться и применяться для предотвращения аварий и, если они происходят, для смягчения их последствий;
- *аварийной готовности и реагирования*. Меры аварийной готовности и реагирования в случае аварии, ядерного или радиологического инцидента должны быть запланированы и реализованы;
- *защита от естественного ионизирующего излучения (*или ионизирующего излучения, возникающих в результате деятельности, которая не подлежит регулирующему контролю*)*. Должны быть приняты разумные и оптимизированные меры для защиты от воздействия естественного ионизирующего излучения или ионизирующего излучения в результате деятельности, которая не подлежала регулирующему контролю. Оптимизация для ситуаций аварийного и существующего (фонового) облучения выполняется с помощью введения референтного уровня. Референтный уровень не должен превышать уровень остаточной дозы, который сохраняется после внедрения защитных стратегий.

8.2. Требования к обеспечению радиационной безопасности

Для обеспечения выполнения принципов радиационной безопасности в Литовской Республике действуют правовые акты и нормативные документы. Далее приведена информация об основных документах, регламентирующих радиационную безопасность, включая и краткое описание области, на которую распространяются требования:

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах ядерной энергетики» [8.5.3], устанавливают требования по радиационной безопасности к работникам или их отдельным группам риска, постоянно или временно работающим на объектах ядерной энергетики, а также к другим лицам, постоянно или временно осуществляющим деятельность на ОЯЭ, однако не причисленным к работникам категорий А или Б, и к посетителям. Также представлены требования к Программе радиационной безопасности;

- Требования ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики» [8.5.4] определяют требования к обеспечению радиационной безопасности во время снятия ОЯЭ с эксплуатации и радиологическим исследованиям ОЯЭ. Владелец лицензии в ходе процесса снятия ОЯЭ с эксплуатации должен обеспечить защиту работников, населения, их имущества и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения, применяя принципы оптимизации и ограничения радиационной безопасности. Также представлены требования к Общей программе радиологических исследований.
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 «Нормы выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики и требования к плану выброса радионуклидов в окружающую среду» [8.5.5], регламентируют порядок установления предельных активностей выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики, а также требования к плану выбросов и контролю радионуклидов, выбрасываемых в окружающую среду.
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.2-2018 «Определение и применение далее не контролируемых уровней радиоактивности радионуклидов для веществ и отходов, образующихся во время деятельности в области ядерной энергетики» [8.5.6], устанавливают условия и критерии, в соответствии с которыми к веществам, отходам, приспособлениям, сооружениям и строениям, образовавшимся или используемым при осуществлении деятельности на ОЯЭ, и загрязненными радионуклидами или содержащими радионуклиды, требования радиационной безопасности более не применяются, а также уровень дезактивации веществ и отходов с целью прекращения применения требований радиационной безопасности. Требования относятся к окончательной радиологической характеризации отходов.
- Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500» [8.5.7] устанавливают цели безопасности для этого типа АЭС, руководящие принципы и основные критерии безопасности, а также основные принципы и характер технических и организационных мер. Это относится и к радиационной безопасности, основным постулатом является то, что АЭС соответствует требованиям безопасности, если при нормальных условиях эксплуатации или проектных авариях радиационное облучение персонала, населения и окружающей среды не превышает установленных уровней, а при непроектных авариях – допустимых уровней.
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2019 «Описание порядка обязательного обучения, проверки знаний, инструктирования по радиационной безопасности работников и лиц, работающих в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и аттестации физических лиц, желающих приобрести право учить радиационной безопасности» [8.5.8] устанавливают порядок процедуры обучения и проверки знаний и инструктажа, а также порядок проведения аттестации по радиационной безопасности, включая порядок выдачи сертификатов по радиационной безопасности лицам, имеющим право преподавать радиационную безопасность.

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.8-2018 «Описание порядка подготовки описания должности лица, ответственного за радиационную безопасность и положения службы, ответственной за радиационную безопасность» [8.5.9] устанавливают порядок подготовки и состав должностной инструкции лица, ответственного за радиационную безопасность, а также регламента службы, ответственной за радиационную безопасность. В этих документах, должны быть указаны требования к персоналу, функции, необходимые для надзора за выполнением мер радиационной безопасности, включая организацию их выполнения;
- Требования по ядерной безопасности BSR-3.2.1-2015 «Критерии приема радиоактивных отходов в поверхностный могильник радиоактивных отходов» [8.5.10] устанавливают критерии приема короткоживущих радиоактивных отходов малой и средней активности в поверхностный могильник радиоактивных отходов и требования к описанию упаковки радиоактивных отходов при захоронении короткоживущих радиоактивных отходов малой и средней активности в поверхностном могильнике радиоактивных отходов. Включают и требования к радиологическим параметрам. Применяются при окончательной радиологической характеризации упаковок отходов.
- Требования по ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения в могильнике радиоактивных отходов» [8.5.11] устанавливает требования к порядку обращения с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до захоронения в хранилище радиоактивных отходов. Требования применяются для обеспечения безопасности, включая и радиационную безопасность, при обращении со всеми отходами, образующимися на атомной электростанции во время их эксплуатации и снятия с эксплуатации, до их захоронения, за исключением отработанного ядерного топлива, а также других радиоактивных отходов, переданных на ОЯЭ на хранение и/или переработку.
- Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2016 «Определение соответствия зданий и площадки объектов ядерной энергетики не контролируемым далее уровням радиоактивности» [8.5.12] определяют порядок выполнения окончательных радиологических исследований. Правила указывают методику определения соответствия зданий и поверхности площадки объектов ядерной энергетики не контролируемым далее уровням радиоактивности. Применяются при окончательной радиологической характеризации зданий и площадки.
- Норма гигиены Литвы HN 73:2018 «Основные нормы радиационной безопасности» [8.5.13] регламентирует требования по радиационной безопасности при производстве, обработке, использовании, хранению, содержанию, транспортировке, ввозу радиоактивных веществ на территорию Литвы или вывозу из нее, а также при упорядочении радиоактивных отходов.
- Норма гигиены Литвы HN 99:2011 «Защита населения в случае радиологической или ядерной аварии» [8.5.14] устанавливает общий и оперативный уровни применения защитных мероприятий и требования к применению защитных мер для населения в случае радиологической или ядерной аварии.
- Норма гигиены Литвы HN 112:2001 «Требования мониторинга внутреннего облучения» [8.5.15] устанавливает требования к индивидуальному мониторингу

внутреннего облучения сотрудников, работающих с открытыми источниками ионизирующего излучения.

Для обеспечения выполнения принципов и требований радиационной безопасности на ИАЭС разработана и действует система процедур, обеспечивающая радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды на основании Международных стандартов и требований, приведенных в правовых актах и нормативных документах Литовской Республики. Деятельность по радиационной безопасности осуществляется на всех этапах снятия ИАЭС с эксплуатации, при работах по проектам демонтажа и дезактивации, при строительстве и эксплуатации новых объектов, связанных с обращением радиоактивных отходов и хранением отработанного ядерного топлива.

Для управления деятельностью, по радиационной безопасности персонала и окружающей среды, разработана процедура управления радиационной безопасностью [8.5.16], определяющая пути и направления надлежащего выполнения деятельности по радиационной безопасности (распределение ответственности, планирование, выполнение, контроль и улучшение) на ИАЭС. Ответственность за радиационную безопасность ИАЭС, распределение полномочий и ответственности на предприятии, внедрение принципов ALARA, а также за выделение необходимых ресурсов на деятельность по радиационной безопасности несет Генеральный директор. Персонал отдела радиационной безопасности осуществляет непосредственную деятельность по радиационной безопасности и контроль выполнения требований радиационной безопасности на ИАЭС. Каждый работник ИАЭС несет ответственность за выполнение требований по радиационной безопасности в объеме своих должностных обязанностей.

В состав деятельности по радиационной безопасности входят:

- Нормативный контроль (контроль и обеспечение соответствия документов, обеспечивающих все виды деятельности на ИАЭС в условиях радиационного воздействия, нормативным требованиям в области радиационной безопасности);
- Обучение персонала в области радиационной безопасности;
- Применение защитных средств;
- Мониторинг облучения персонала, рабочих мест, площадок, зданий, сооружений и оборудования;
- Мониторинг активности водных сбросов, воздушных выбросов и технологических сред;
- Мониторинг работ в контролируемой зоне;
- Мониторинг распространения радиоактивного загрязнения;
- Мониторинг радиоактивных отходов;
- Управление ИИИ;
- Радиологическая характеризация оборудования, зданий и территории;
- Обслуживание оборудования радиационной безопасности;
- Обеспечение радиационной безопасности при радиационных инцидентах.

Для выполнения деятельности по радиационной безопасности на ИАЭС разрабатываются и используются следующие документы:

- Процедура управления по обеспечению радиационной безопасности [8.4.16];
- Программа радиационной безопасности ИАЭС [8.5.17];
- Программа мониторинга облучения работников и рабочих мест ИАЭС [8.5.18];
- График мониторинга по обеспечению радиационной безопасности ИАЭС [8.5.19];
- Программа ALARA на ИАЭС [8.5.20];
- Программа радиологического мониторинга окружающей среды [8.5.21];
- План выброса радионуклидов ИАЭС в окружающую среду [8.5.22];
- Описание порядка выполнения радиологической характеризации на ИАЭС [8.5.23];
- Общая программа радиологических исследований [8.5.24];
- График работ по радиологической характеризации [8.5.25];
- Другие документы по радиационной безопасности: инструкции, программы, перечни помещений по категориям радиационной опасности, методики проведения измерений, графики мониторинга и проверок, протоколы расчетов и измерений, акты, отчеты и др.

Программа радиационной безопасности ИАЭС включает в себя:

- разделение территории площадки, зданий и сооружений на контролируемую зону и зону наблюдения, а также порядок доступа в них;
- порядок организации обеспечения радиационной безопасности и правила внутреннего распорядка;
- ограниченные дозы и уровни исследования облучения для работников, командированных работников;
- порядок мониторинга облучения и рабочих мест работников, командированных работников;
- средства индивидуальной защиты работников, командированных работников и посетителей, а также их применение;
- системы радиационного контроля (включая системы радиационного контроля помещений, загрязнения и окружающей среды), предназначенные для обеспечения радиационной безопасности;
- применение принципа оптимизации (ALARA), а также мероприятия для уменьшения облучения работников, командированных работников и посетителей;
- порядок обязательного обучения работников радиационной безопасности, порядок инструктажа работников, командированных работников и посетителей;
- порядок организации проверки здоровья работников;
- порядок мониторинга аварийного облучения.

Программа мониторинга облучения работников и рабочих мест ИАЭС определяет необходимый объем мониторинга для контроля соответствия радиационного состояния ИАЭС установленным уровням исследования, анализа радиационного воздействия на персонал и окружающую среду, а также для планирования мероприятий для максимально достижимого снижения дозовых нагрузок на персонал и не превышения годовой индивидуальной ограниченной дозы в 18 мЗв/год. Для этого проводится мониторинг внешнего и внутреннего облучения работников и рабочих

мест в соответствии с установленным порядком, определены измеряемые величины и методы измерений, оборудование мониторинга рабочих мест, оборудование мониторинга облучения работников, уровни облучения и мероприятия, которые следует применять при превышении уровней облучения, регистрация результатов мониторинга рабочих мест, регистрация результатов мониторинга облучения работников, организация мониторинга облучения работников на ИАЭС. Программа и ее обновление согласуются с VATESI. После выполнения программы подготавливается отчет.

Программа ALARA на ИАЭС разрабатывается для снижения облучения персонала (коллективной и максимальной индивидуальной дозы) в соответствии с принципом ALARA. Программа определяет области деятельности, в которых возможно снижение облучаемости персонала, работающего в условиях радиационного воздействия ионизирующего излучения. Программа предназначена для улучшения состояния радиационной безопасности, определяет порядок планирования дозовых нагрузок, мероприятий по их снижению и необходимое финансирование указанных мероприятий.

В Программе радиологического мониторинга окружающей среды представлен необходимый объем и периодичность контроля активностей водных сбросов и воздушных выбросов в окружающую среду, мониторинга концентраций радионуклидов в воздухе и атмосферных осадках, в водоемах и других объектах окружающей среды, контроль доз и мощности дозы на объектах окружающей среды. Мониторинг выполняется в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ИАЭС, а также на территории хранилища радиоактивных отходов Майшягала.

План выброса радионуклидов ИАЭС устанавливает значения предельных и планируемых активностей радионуклидов в выбросах в окружающую среду из всех организованных источников контролируемой зоны ИАЭС.

В Описании порядка выполнения радиологической характеризации на ИАЭС приведена последовательность осуществления и необходимые этапы, входящие в деятельность. Радиологическая характеризация необходима для получения данных о радиологическом состоянии отдельных объектов ИАЭС.

Общая программа радиологических исследований содержит методические руководства при выполнении отдельных этапов радиологических исследований объектов ИАЭС. В состав радиологических исследований входят историческая оценка, оценочные, основные и окончательные исследования.

График работ по радиологической характеризации разрабатывается на трёхлетний период и включает в себя сроки выполнения отдельных работ по радиологической характеризации на ИАЭС.

Деятельность по радиационной безопасности осуществляется с целью поддержания на разумно достижимом низком уровне доз персонала и населения, а также воздействия ИАЭС на окружающую среду. Для этого, на основе требований нормативных документов, на ИАЭС внедрена система радиационного мониторинга [8.5.26–8.5.37], реализованная на следующих технических средствах:

- система автоматизированного мониторинга радиационной безопасности на основе стационарных технических средств (САМРБ);
- переносные технические средства оперативного мониторинга;
- лабораторное оборудование для отбора, подготовки и измерения активности проб;

- оборудование индивидуального мониторинга облучаемости персонала;
- автоматизированная система мониторинга радиационной обстановки во внешней среде.

В свою очередь САМРБ включает в себя технические и программные средства:

- автоматизированная система управления и контроля радиационной безопасности (АСУ КРБ), которая собирает информацию из нижеприведенных подсистем, обрабатывает и представляет информацию в адекватном виде для различных пользователей во всех возможных режимах работы станции (при нормальной работе, в случае инцидентов, случайных происшествий);
- подсистемы автоматизированного контроля радиационной безопасности (АКРБ) зданий 101/1,2 ИАЭС;
- автоматизированные системы контроля радиационной безопасности буферного хранилища комплекса Landfill B19-1, КИТО, КПХТО, СХОЯТ и ПХОЯТ;
- система автоматизированного радиационного мониторинга (САРМ);
- подсистема контроля загрязненности персонала (ППМ);
- подсистема контроля загрязненности транспорта (авто КПП);
- подсистема индивидуального дозиметрического контроля (ИДК);
- подсистема мониторинга выбросов (РКС-07);
- подсистемы нейтронного и гамма мониторинга ЦЗ и ЗБВ;
- система радиационного мониторинга установки цементирования;
- подсистемы контроля расхода воздуха через вентиляционную трубу.

К переносным техническим средствам оперативного мониторинга относятся различные дозиметры, радиометры и устройства измерений объемной активности аэрозолей. Использование технических средств осуществляется согласно инструкциям по их эксплуатации, по утвержденным методам выполнения измерений.

Применение лабораторного оборудования для отбора, подготовки и измерения активности проб регламентируется инструкциями по эксплуатации и методикам.

Индивидуальный мониторинг внешнего и внутреннего облучения персонала осуществляется с помощью Автоматизированной системы индивидуального дозиметрического контроля АСИДК [8.5.38], которая включает в себя:

- термолюминесцентную дозиметрическую систему RADOS;
- систему прямопоказывающих электронных дозиметров типа RAD, EPD и DMC;
- гамма-спектрометрическую систему СИЧ (счётчик излучения человека) ACCUSCAN 2260-G2KG;
- локальную сеть;
- программное обеспечение системы RADOS и системы СИЧ ACCUSCAN 2260-G2KG.

Автоматизированная система мониторинга радиационной обстановки во внешней среде входит в подсистему Метео и состоит из автономных дозиметров МЭД гамма-излучения GammaTRACER SkyLink.

САМРБ выполняет следующие эксплуатационные задачи:

- непрерывный автоматизированный контроль объемной активности аэрозолей, ИРГ (инертных радиоактивных газов) в вентиляционных системах;
- автоматизированный контроль индивидуальной дозы внешнего и внутреннего облучения персонала;
- непрерывный автоматизированный контроль МЭД гамма-излучения в обслуживаемых, полуобслуживаемых помещениях станции и на площадке АЭС;
- непрерывный автоматизированный контроль объемной активности аэрозолей и радиоактивных газов в обслуживаемых и полуобслуживаемых помещениях станции;
- непрерывный автоматизированный контроль мощности дозы нейтронов в ЦЗ и ЗБВ, в залах приема и хранения контейнеров, по границе объединенной территории ПХОЯТ и КПХТО, на площадке хранения контейнеров и территории СХОЯТ;
- непрерывный автоматизированный контроль активности организованного выброса в атмосферу аэрозолей, изотопов йода и инертных радиоактивных газов;
- автоматизированный контроль объемной активности водных сбросов;
- автоматизированный радиационный контроль комплекса цементирования пульп и смол;
- автоматизированный контроль мощности дозы гамма-излучения и годовой дозы на местности в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;
- автоматизированный контроль за уровнем загрязнения радиоактивными веществами (бета-излучения) поверхностей производственных помещений и оборудования, кожных покровов, обуви, производственной одежды, средств индивидуальной защиты персонала и используемых транспортных средств при пересечении ими границы особо важной зоны;
- автоматизированный контроль уровня загрязненности радиоактивными веществами (гамма-излучения) личной одежды и обуви персонала при пересечении ими границы охраняемой зоны;
- автоматизированный контроль загрязненности радиоактивными веществами (гамма-излучения) транспортных средств и перевозимых грузов при пересечении ими границы территории ИАЭС;
- тип контроля (непрерывный, лабораторный, периодический) отражается в соответствующих документах системы и подсистем.

Наличие в составе всех выше перечисленных подсистем позволяет СРМ в целом решать задачи, требуемые стандартами эксплуатации атомной станции в части радиационного мониторинга. В режиме нормальной работы ИАЭС СРМ обеспечивает получение и обработку информации о состоянии радиационной обстановки на ИАЭС и в окружающей среде. При изменении радиационной обстановки выше установленных значений СРМ выдает соответствующую информацию персоналу АЭС и должностным лицам АЭС. При авариях на ИАЭС СРМ обеспечивает получение и обработку информации о радиационной обстановке на ИАЭС и в окружающей среде, об активности и составе радионуклидов поступивших за пределы атомной станции, а также информацию, необходимую для прогнозирования

изменений радиационной обстановки в течении времени и выработке рекомендаций по ликвидации последствий аварии.

8.3. Меры по обеспечению радиационной безопасности

Основными организационными мерами в плане обеспечения радиационной безопасности для всех видов деятельности на этапе снятия ИАЭС с эксплуатации, выполняемых в условиях радиационного воздействия, являются:

- ответственность в области радиационной безопасности;
- контроль соответствия документов, обеспечивающих деятельность в условиях воздействия ионизирующего излучения нормативным требованиям в области радиационной безопасности;
- наличие нарядной системы для выполнения работ;
- ограничение доступа в зону производства работ;
- контроль радиационных параметров;
- контроль применения средств индивидуальной защиты;
- контроль облучения персонала;
- контроль активности сбросов и выбросов в окружающую среду;
- применение принципа ALARA;
- обучение персонала в области радиационной безопасности в необходимом объеме для осуществления деятельности.

Программа ALARA на ИАЭС действует с 1996 года. Целью программы ALARA на ИАЭС является обеспечение принципа оптимизации и ограничения облучения в период снятия ИАЭС с эксплуатации, максимально достижимое снижение дозовых нагрузок на персонал при сокращении годовой коллективной дозы облучения персонала, работающего в условиях радиационного воздействия ионизирующего излучения.

Мероприятия, которые осуществляются в краткосрочной и долгосрочной перспективах, включают в себя следующее: анализ работы, меры по снижению доз, а именно: снижение облучения на рабочих местах, уменьшение радиоактивного загрязнения поверхности и воздушной среды, определение оптимального количества работников с учетом характера работ, использование защитных экранов, дезактивация, йодная профилактика, аспекты обращения с радиоактивными отходами и их захоронения и т. д.

Программа ALARA на ИАЭС [8.5.20] имеет следующие основные направления:

- *организация работ*. Работы планируются заранее и выполняются на оборудовании, находившемся в эксплуатации. Все работы должны быть подвергнуты детальному анализу с точки зрения оптимизации радиационной защиты персонала. Организация работ, прежде всего, предусматривает планирование дозозатрат на эти работы, поиск путей для снижения дозозатрат, рациональную расстановку персонала, максимальное снижение времени нахождения персонала в высоких полях излучения, исключение дозоемких операций или работ;

- *обучение и инструктирование персонала*. Для того, чтобы программа ALARA принесла требуемый результат, необходимо, чтобы каждый работник от рабочего до руководителей ИАЭС проникся идеологией ALARA, необходимостью на каждом рабочем месте при выполнении каждой операции стремиться к снижению доз облучения. В этих целях изучение принципа ALARA включено в программы подготовки персонала на должность и в экзаменационные билеты проверки знаний. На ИАЭС имеется учебная компьютерная программа тестирования персонала по РБ, включая вопросы по принципу ALARA;
- *улучшение условий труда* позволяет повысить производительность труда и тем самим сократить дозовые нагрузки при выполнении дозоемких работ. Для снижения радиоактивной загрязненности оборудования перед началом работ предусмотрено производить промывку и дезактивацию высокоактивного технологического оборудования и помещений. Необходимо использовать спецоснастку, робототехнику, автоматы и механизмы, сокращающие время пребывания персонала в высоких полях излучения. Это механизированные гайковерты, автоматы сварки, механизмы резки трубопроводов и обработки кромок, дистанционные системы наблюдения за работой механизмов и управления, а также где это возможно, использование грузоподъемных механизмов и приспособлений, дистанционного инструмента;
- *совершенствование технологических процессов* подготовки и производства работ позволяет уменьшить мощность дозы в местах производства работ или сократить время, необходимое на их выполнение;
- *Программа обеспечения качества*. На ИАЭС действует программа обеспечения качества. В рамках этой программы разработано ряд процедур I, II и III уровня по эксплуатации, техническому обслуживанию и радиационной безопасности, которые напрямую влияют на выполнение программы ALARA. Качественное выполнение этих процедур в практической деятельности позволит улучшить качество и организацию работ и приведет к сокращению дозозатрат;
- *культура безопасности* необходима для внедрения программы ALARA;
- *влияние человеческого фактора*. Для исключения ошибок и неправильных действий персонала, что может привести к неоправданному облучению, применяются организационные и технические меры (ограничение доступа, дополнительное обучение, поощрение и т.д.).

Внедрение принципа ALARA на ИАЭС по всем вышеперечисленным направлениям отражено в отчетах о выполнении проектов по Д и Д оборудования отдельных зданий и блоков ИАЭС. Проект B9-0(2) Д и Д оборудования здания 117/2: фактическая КДО – 0,271 чел. мЗв, средняя ИДО – 0,005 мЗв, максимальная ИДО – 0,045 мЗв, что значительно ниже, чем предусмотрено ТП и ОАБ проекта (КДО – 1,274 чел. мЗв, средняя ИДО – 0,064 мЗв) [8.5.66]. Для оптимизации радиационной безопасности использовались меры по снижению доз, предусмотренные проектами. Из сравнения планируемой и фактической дозы виден результат применения принципа ALARA при использовании этих мер, вследствие чего не были превышены планируемые дозовые показатели.

Все мероприятия, предусмотренные программой ALARA не должны ухудшать состояние безопасности оборудования и работающих, не должны приводить к

травматизму, ухудшению санитарно-гигиенических условий труда, ухудшать состояние пожарной безопасности и влиять на состояние ядерной безопасности.

Финансирование программы ALARA предусматривается как целевое, так и по всем источникам финансирования и планируется при составлении перспективных планов развития производства. В соответствии с принципами ALARA и мировой практикой принято считать, что затраты на снижение дозовых нагрузок являются разумными и достаточными, если они не превышают 1200 евро на 1 чел. мЗв.

Непрерывное обучение и аттестация персонала по радиационной безопасности и принципам ALARA производится в соответствии с Процедурой управления человеческими ресурсами [8.5.61]. Тщательная подготовка и обучение персонала является обязательным условием для успешного выполнения работ в контролируемой зоне. Каждый работник должен понимать политику ALARA и необходимость снижения облучаемости. С этой целью темы по практическому применению принципов ALARA включены в учебные программы на ИАЭС. Знания персонала в области радиационной безопасности периодически проверяются.

После выгрузки ядерного топлива из реактора, основными работами в период технического обслуживания и снятия с эксплуатации остановленного второго блока ИАЭС являются эксплуатация и ремонтно-техническое обслуживание остающихся систем, а также изоляция и модификация систем блока. Выгрузка эксплуатационных радиоактивных отходов в сооружение 155 была прекращена в 1990 году, в сооружение 155/1 – в 1999 году, в сооружение 157 – в 2016 году, а в сооружение 157/1 – в конце 2017 года.

Другие выполняемые на ИАЭС виды деятельности, такие как работы по демонтажу и дезактивации на обоих блоках ИАЭС, строительство и ввод новых объектов, связанных с обращением с радиоактивными отходами и хранением отработанного ядерного топлива, выполняются в рамках отдельных проектов, безопасность выполнения этих работ обосновывается в рамках выполнения соответствующих проектов, при подготовке отчетов по анализу безопасности.

Основными источниками радиационного воздействия являются элементы и оборудование реактора, находящиеся в зд. 101/2. Радиационные условия были определены в ходе проведения радиологических исследований [8.5.39–8.5.62]. Полученные данные о радиологическом состоянии используются при разработке технологических проектов по демонтажу оборудования, в том числе и в части организации и контроля радиационной безопасности. Для блоков Г-2, Д-2, и зд. 117/2 технологические проекты по демонтажу и дезактивации разработаны и находятся в стадии осуществления или уже осуществлены [8.5.63–8.5.65]. Для блоков А2, Б2 и В-2 технологические проекты по демонтажу оборудования находятся в стадии разработки. В зд. 117/2 проект по демонтажу и дезактивации оборудования завершен [8.5.66].

Для обеспечения радиационной безопасности все работы в контролируемой зоне проводятся в соответствии с требованиями инструкций [8.5.67, 8.5.68]. Для оценки эффективности мероприятий по радиационной безопасности, создания безопасных условий труда с точки зрения радиационной безопасности, основываясь на анализе результатов систематических измерений мощности эквивалентной дозы, радиоактивного загрязнения воздуха и поверхностей и эффективной дозы облучения работников, на ИАЭС проводится мониторинг внешнего и внутреннего облучения работников и рабочих мест. Указанный мониторинг выполняется в соответствии с

ежегодно обновляемой Программой мониторинга облучения работников и рабочих мест ИАЭС [8.5.25]. В Программе мониторинга определены измеряемые величины и методы измерений, оборудование мониторинга рабочих мест, оборудование мониторинга облучения работников, уровни облучения и мероприятия, которые следует применять при превышении уровней облучения, регистрация результатов мониторинга рабочих мест, регистрация результатов мониторинга облучения работников, организация мониторинга облучения работников на ИАЭС. Программа и ее обновление согласуется с VATESI. После выполнения программы подготавливается отчет [8.5.76].

Таким образом, на ИАЭС внедрена эффективная система радиационной безопасности, которая содержит план управления и организации деятельности по радиационной безопасности, включая контроль радиационных параметров, полученной дозы персоналом. Зоны, где возможно радиоактивное загрязнение контролируется до посещения их персоналом. Производство работ в этих зонах планируется, а доступ персонала в эти зоны контролируется. Воздействие излучения в контролируемой зоне на персонал снижается за счет использования средств дистанционного контроля, защитных экранов, защитной одежды и, если необходимо, средств защиты органов дыхания. Приведенные данные о воздействии на персонал, население и окружающую среды наглядно это подтверждают.

8.4. Воздействие на персонал, окружающую среду и население

Игналинская АЭС приняла все соответствующие меры, чтобы гарантировать, что во всех состояниях эксплуатации, процесса снятия с эксплуатации, работ по демонтажу, строительству новых объектов, связанных с обращением отходов и хранением отработанного ядерного топлива, радиационное облучение персонала и населения поддерживается таким низким, как обоснованно достижимо. При этом никто не должен быть облучен дозой радиации, превышающей пределы дозы, установленные государством.

8.4.1. Воздействие на персонал

Работники, осуществляющие деятельность на ИАЭС, разделяются на персонал категории А и В. Для персонала категории В годовая эффективная доза не может превысить 6 мЗв, а для категории А – 20 мЗв.

Требования Нормы гигиены Литвы HN 73:2018 [8.5.13] устанавливают следующие предельные дозы облучения для персонала ИАЭС и командированных работников сторонних организаций.

Для персонала категории А:

- эффективная доза за пятилетний период – 100 мЗв;
- предельная годовая эффективная доза – 20 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для хрусталика глаза – 20 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для кожного покрова, конечностей (кистей рук и ступней ног) – 500 мЗв. Данный предел применяется к средней дозе, приходящейся на 1 $см^2$ площади кожного покрова, независимо от площади, подвергнувшейся облучению.

Для персонала категории В:

- предельная годовая эффективная доза – 6 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для хрусталика глаза – 15 мЗв;
- эквивалентная годовая доза для кожного покрова, конечностей (кистей рук и ступней ног) – 150 мЗв. Данный предел применяется к средней дозе, приходящейся на 1 $см^2$ площади кожного покрова, независимо от площади, подвергнувшейся облучению.

Для категории Население:

- годовая эффективная доза для лиц, осуществляющих хозяйственную деятельность в санитарно-защитной зоне ИАЭС – 1 мЗв;
- годовая эквивалентная доза для хрусталика глаза лиц, осуществляющих хозяйственную деятельность в санитарно-защитной зоне ИАЭС – 15 мЗв;
- годовая эквивалентная доза для кожного покрова лиц, осуществляющих хозяйственную деятельность в санитарно-защитной зоне ИАЭС – 50 мЗв. Данный предел применяется к средней дозе, приходящейся на 1 $см^2$ площади кожного покрова, независимо от площади, подвергнувшейся облучению;
- ограниченная годовая эффективная доза для лиц, проживающих и осуществляющих хозяйственную деятельность за границей санитарно-защитной зоны ИАЭС – 0,2 мЗв.

Используя принцип оптимизации на ИАЭС установлен годовой предел дозы для работников категории А, равный 18 мЗв в год (как определено в программе ALARA на ИАЭС [8.5.20]), для того чтобы обеспечить непревышение предела 100 мЗв за последовательные 5 лет, и чтобы работники могли работать без перерыва и ротации видов деятельности.

На ИАЭС, с целью обеспечения радиационной безопасности персонала и командированных работников, устанавливаются ограниченные дозы и уровни исследования облучения. Ограниченные дозы и уровни исследования облучения работников категории А устанавливаются с учетом реального возможного облучения и с целью обеспечения оптимальных мероприятий по радиационной безопасности работников и снижению дозовых нагрузок работников, предусмотренных Программой ALARA на ИАЭС [8.5.20].

Ограниченные дозы и уровни исследования устанавливаются ежегодно документом Планируемые показатели облучаемости персонала Игналинской АЭС и сторонних организаций на год [8.5.69]. В данном документе детально описан процесс проведения анализа результатов измерения, применения корректирующих мероприятий (если они необходимы), приведены значения ограниченной индивидуальной дозы и уровни исследования для каждого подразделения ИАЭС и сторонних организаций.

Значения ограниченной дозы и уровни исследования ежегодно пересматриваются и уточняются с учётом изменившегося радиационного состояния на ИАЭС, накопленного производственного опыта, характера планируемых работ каждого подразделения ИАЭС и сторонних организаций. Если по результатам ежемесячного мониторинга измеренная доза внешнего облучения работника превышает установленный уровень исследования для данного подразделения ИАЭС, проводится анализ результата измерения, определение причины и обстоятельства превышения, при необходимости разрабатываются корректирующие мероприятия по снижению дозовой нагрузки.

8.4.1.1. Оценка индивидуального мониторинга облучения персонала ИАЭС и сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы

Индивидуальный мониторинг облучения персонала на ИАЭС осуществляется с помощью АСИДК в соответствии с ежегодно обновляемыми Программой мониторинга облучения работников и рабочих мест Игналинской АЭС [8.5.18] и Графиком мониторинга по обеспечению радиационной безопасности ИАЭС [8.5.19], которые определяют объемы и периодичность мониторинга и включают:

- индивидуальный мониторинг внешнего облучения персонала дозиметрами ТЛД;
- индивидуальный мониторинг внутреннего облучения персонала с указанием видов мониторинга;
- оперативный (ежесменный) контроль доз внешнего облучения персонала электронными дозиметрами.

Результаты выполнения мониторинга облучения работников ИАЭС и сторонних организаций регистрируются в электронной базе данных Автоматизированной системы ИДК Отдела радиационной безопасности. В БД АСИДК осуществляется сбор, накопление, обработка, систематизация и хранение данных по облучаемости персонала в течение эксплуатации БД АСИДК.

Индивидуальный мониторинг внешнего облучения персонала на ИАЭС осуществляется термолюминесцентными дозиметрами системы RADOS (основной дозиметр) с периодичностью один раз в месяц, электронными дозиметрами типа RAD, EPD и DMC (оперативный контроль – каждую смену), а также дозиметрами ТЛД-500К комплекта КДТ-02М (аварийный контроль).

При получении индивидуальной суммарной дозы по показаниям электронный дозиметров выше 2,0 мЗв в течение месяца, производится измерение дозы по дозиметру ТЛД с периодичностью 2-4 раза в месяц.

Уровень регистрации индивидуальной дозы за период мониторинга продолжительностью один месяц равен 0,08 мЗв. Это означает, что если индивидуальная доза работника за время мониторинга по показаниям дозиметра ТЛД менее установленного уровня регистрации, то в Отчёт о дозах радиационного воздействия работника вносится доза облучения равная 0,00 мЗв.

Результаты индивидуального мониторинга персонала ИАЭС и командированных работников сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы приведены в Табл. 8.4-1 –Табл. 8.4-5.

Табл. 8.4-1. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС за период с 2010 по 2020 годы

Год	**Коллективная доза, чел.×мЗв**	**Средняя доза на человека, мЗв**	**Максимальная индивидуальная доза, мЗв**
2010	429,187	0,752	8,180
2011	518,132	0,898	11,176
2012	513,741	0,924	9,120
2013	569,227	0,930	10,252

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2014	583,007	0,854	8,748
2015	622,886	0,768	8,334
2016	576,306	0,743	10,325
2017	781,291	0,881	15,432
2018	775,568	0,845	14,072
2019	678,399	0,755	15,061

Табл. 8.4-2. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС на 2 блоке за период с 2010 по 2020 годы

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2010	219,904	0,653	6,349
2011	299,767	0,882	8,994
2012	203,677	0,702	5,546
2013	269,615	0,832	8,063
2014	275,324	0,791	8,630
2015	256,844	0,592	7,879
2016	194,236	0,421	4,616
2017	389,893	0,866	15,112
2018	452,295	0,875	12,749
2019	270,707	0,614	13,948

Табл. 8.4-3. Показатели внешнего облучения персонала ИАЭС при вывозе ТРО в сооружения 157 и 157/1за период с 2010 по 2017 годы

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2010	21,935	0,665	2,494
2011	32,987	0,660	2,688
2012	33,838	0,787	3,446
2013	24,315	0,608	3,208
2014	22,031	0,688	2,838
2015	16,044	0,458	2,790
2016	11,068	0,257	2,266

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2017	13,710	0,442	2,738

Табл. 8.4-4. Показатели внешнего облучения персонала сторонних организаций на ИАЭС за период с 2010 по 2020 годы

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2010	33,376	0,457	2,995
2011	57,875	0,715	7,277
2012	15,561	0,229	4,392
2013	40,384	0,553	10,003
2014	25,129	0,228	3,155
2015	61,641	0,489	6,573
2016	34,447	0,208	2,633
2017	28,120	0,160	2,425
2018	10,363	0,043	0,607
2019	5,758	0,055	0,594

Табл. 8.4-5. Показатели внешнего облучения персонала сторонних организаций на 2 блоке за период с 2010 по 2020 годы

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2010	1,787	0,066	0,269
2011	45,014	0,900	7,277
2012	14,833	0,511	4,392
2013	35,842	1,434	10,003
2014	17,680	0,384	3,155
2015	44,253	0,983	6,030
2016	20,472	0,280	2,633
2017	10,086	0,177	1,991
2018	3,404	0,060	0,445
2019	2,847	0,095	0,465

На диаграммах Рис. 8.4-1 и Рис. 8.4-2 представлены распределения годовых коллективных доз персонала ИАЭС и сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы при выполнении деятельности на ИАЭС и на 2 блоке.

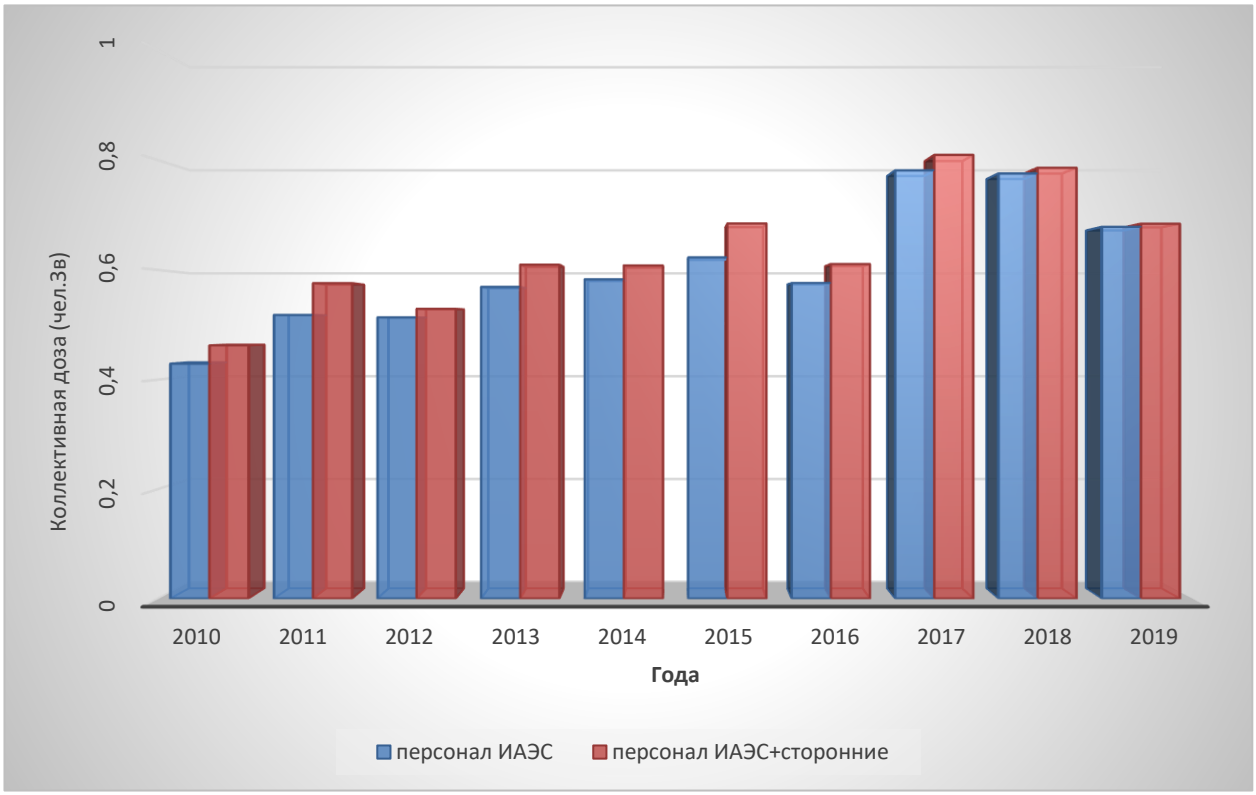


Рис. 8.4-1. Годовые коллективные дозы работников ИАЭС и сторонних организаций при выполнении деятельности на ИАЭС

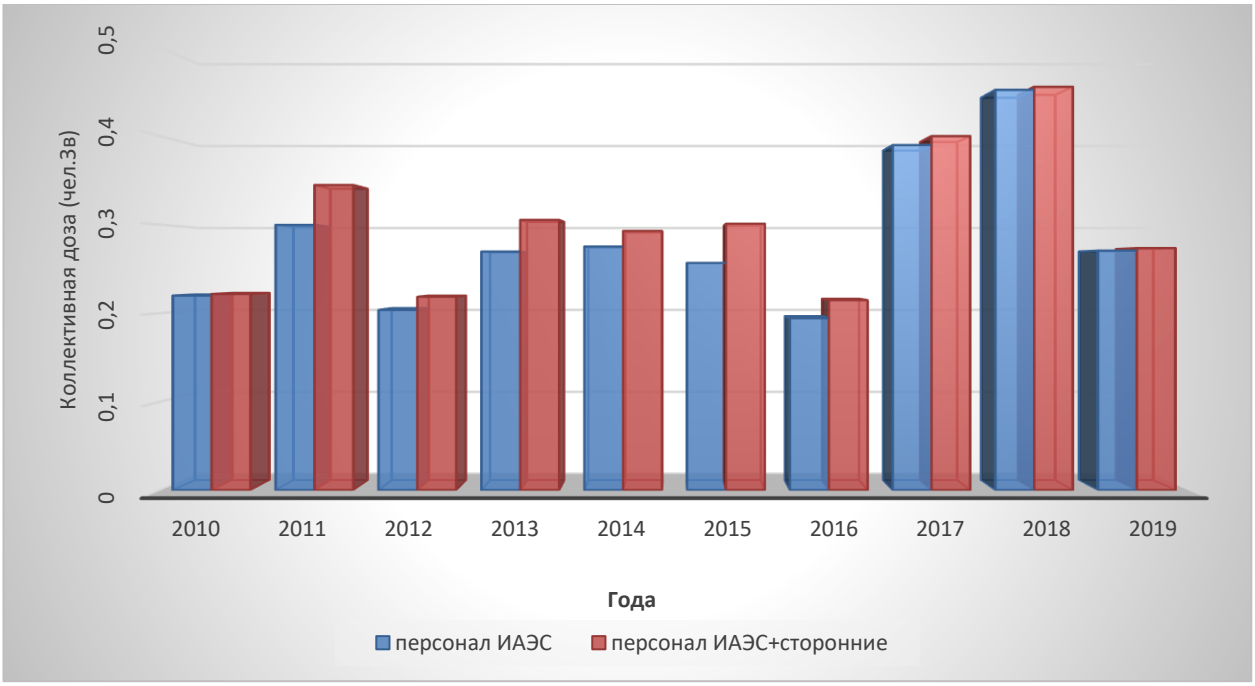


Рис. 8.4-2. Годовые коллективные дозы работников ИАЭС и сторонних организаций при выполнении деятельности на 2-м блоке

В 2019 году для 58 работников, годовая эквивалентная доза на хрусталик глаза предположительно могла превысить 30 % от предельной дозы (6 мЗв) дополнительно к дозиметрам ТЛД использовались дозиметры Hp3, предназначенные для измерения дозы на хрусталик глаза. В Табл. 8.4-6 представлены результаты измерений.

Табл. 8.4-6. Эквивалентная доза на хрусталик глаза персонала ИАЭС в2019 году

Количество человек	**Коллективная доза, чел.×мЗв**	**Средняя доза на человека, мЗв**	**Максимальная индивидуальная доза, мЗв**
58	3,86	0,07	0,45

Индивидуальный мониторинг внутреннего облучения персонала осуществляется гамма-спектрометрической измерительной системой СИЧ «ACCUSCAN 2260-G2KG». Уровень регистрации индивидуальной дозы внутреннего облучения определяется значением минимально-детектируемой активности радионуклида кобальт-60 для германиевого детектора и равен 0,001 мЗв. Количество выполненных измерений по годам, а также распределение результатов по диапазонам представлены в Табл. 8.4-7. Показатели внутреннего облучения персонала ИАЭС и сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы приведены в Табл. 8.4-8.

Табл. 8.4-7. Эффективная доза внутреннего облучения персонала с 2010 по 2020 годы

Год	Количество работников в интервалах эффективных доз внутреннего облучения, человек								Кол-во работников, измеренных на СИЧ,
	Менее $УР_{СИЧ}$	$УР_{СИЧ}$-0,1 мЗв	0,1-0,2 мЗв	0,2-0,3 мЗв	0,3-0,4 мЗв	0,4-0,5 мЗв	0,5-0,6 мЗв	0,6-0,7 мЗв	
2010	1585	140	22	2	2	-	-	-	1751
2011	1465	113	10	2	-	-	-	-	1590
2012	1385	121	11	1	3	1	3	-	1525
2013	1483	142	12	1	-	-	-	-	1638
2014	1539	118	6	1	-	-	-	-	1664
2015	1574	124	5	2	1	-	1	1	1708
2016	1662	125	11	1	-	-	-	-	1799
2017	1509	135	18	3	1	-	-	-	1551
2018	1374	142	15	3	1	-	-	-	1535
2019	1397	114	11	5	-	-	-	-	1527

$УР_{СИЧ}$ – уровень регистрации счётчика излучения человека, равный 0,001 мЗв.

Табл. 8.4-8. Показатели внутреннего облучения персонала ИАЭС и сторонних организаций за период с 2010 по 2020 годы

Год	Коллективная доза, чел.×мЗв	Средняя доза на человека, мЗв	Максимальная индивидуальная доза, мЗв
2010	10,14	0,012	0,33
2011	5,7	0,005	0,30
2012	8,85	0,005	0,57
2013	5,91	0,003	0,21
2014	4,69	0,004	0,26
2015	6,29	0,017	0,64
2016	5,37	0,002	0,22
2017	8,04	0,005	0,38
2018	7,87	0,003	0,36
2019	7,17	0,003	0,29

Максимальное значение дозы внутреннего облучения зарегистрировано в 2015 году и составляет 0,64 мЗв, что ниже уровня регистрации для постоянного мониторинга, равного 1,0 мЗв (Норма гигиены Литвы HN 112:2001 «Требования мониторинга внутреннего облучения» [8.5.15]).

В Программе мониторинга облучения работников и рабочих мест [8.5.18] предусмотрено проведение следующих видов мониторинга внутреннего облучения

персонала: подтверждающий, постоянный, целевой, мониторинг до начала работ, мониторинг после окончания работ.

Подтверждающий мониторинг внутреннего облучения выполняется 1 раз в год с целью выяснения, нет ли случайного или непредусмотренного поступления радионуклидов в организм человека и для доказательства того, что радиационная безопасность на рабочем месте обеспечена и является достаточной.

Целевой мониторинг внутреннего облучения выполняется до начала и по окончании радиационно-опасных работ для персонала ИАЭС и сторонних организаций по результатам измерения индивидуальной дозы внешнего облучения.

Постоянный мониторинг выполняется по результатам подтверждающего мониторинга для работников, у которых ожидаемая эффективная годовая доза внутреннего облучения выше 0,1 мЗв/год.

Мониторинг до начала работ выполняется с целью установления индивидуальных фоновых уровней внутреннего облучения для работников, поступивших на работу в контролируемую зону.

Мониторинг после окончания работ выполняется с целью определения дозы внутреннего облучения по окончании работы в контролируемой зоне ИАЭС в связи с увольнением или переводом работника из контролируемой зоны.

Таким образом, можно сделать заключение, что дозовые нагрузки персонала при выполнении работ на Игналинской АЭС, в том числе и на 2-м энергоблоке и на сооружениях 157, 157/1за период с 2010 по 2020 годы не превысили пределы дозы для персонала категории «А», установленные нормативными документами.

8.4.2. Оценка радиологического влияния воздушных выбросов ИАЭС

Радиационное влияние на окружающую среду и население при выполнении хозяйственной деятельности, проводимых в здании 101/2 и на ИАЭС в целом, обусловлена выбросами радиоактивных веществ в атмосферу и их рассеивания за пределами промышленной площадки ИАЭС.

Радиоактивные выбросы в атмосферу с площадки ИАЭС ограничены Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 [8.5.5], в соответствии с требованиями которого разрабатывается План выброса радиоактивных веществ в окружающую среду. В период с 2010 года по настоящее время (2020 год) газовоздушные выбросы ИАЭС оценивались в соответствии с документами:

- с 2010 по 2013 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (Nr.1 от 2010-08-24) [8.5.70];
- с 2013 по 2015 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-10(3.254) от 2013-06-14) [8.5.71];
- с 2015 по 2020 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-6 (3.254) от 2015-08-12) [8.5.72];
- с 2020 года: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26) [8.5.73].

В Плане выброса радионуклидов с ИАЭС приведены значения годовых предельных активностей радионуклидов (групп радионуклидов), которые могут быть выброшены в атмосферу и указана информация о планируемых годовых активностях радионуклидов (групп радионуклидов) в воздушных выбросах ИАЭС. Также Планом

выброса [8.5.73] установлено, что ограниченная годовая эффективная доза на члена критической группы населения составляет 0,1 мЗв для воздушного пути воздействия и 0,1 мЗв для водного пути воздействия, что соответствует ограниченной годовой эффективной дозе для лиц, проживающих и осуществляющих хозяйственную деятельность за границей санитарно-защитной ИАЭС и не осуществляющих хозяйственную деятельность в санитарно-защитной зоне ИАЭС – 0,2 мЗв (п. 8.4.1 настоящего документа).

При наличии контролируемых кратковременных увеличений радиоактивных выбросов окружающую среду за одни сутки может быть выброшено не более 1% (формула 1), а за месяц не более 25 % (формула 2) от предельной активности радионуклидов за год:

$$\sum_j Q_{ij}^{parą} / Q_{ij}^{metus} \le 0{,}01 \qquad (1)$$

$$\sum_j Q_{ij}^{mėnesį} / Q_{ij}^{metus} \le 0{,}25 \qquad (2)$$

где:

$Q_{ij}^{parą}$ – активность j-го радионуклида (группы радионуклидов), удаленного за сутки, Бк;

$Q_{ij}^{mėnesį}$ – активность j-го радионуклида (группы радионуклидов), удаленного за месяц, Бк;

Q_{ij}^{metus} – предельная активность j-го радионуклида (группы радионуклидов), Бк.

Значения предельных активностей радионуклидов в газовоздушных выбросах в атмосферу и предельные дозы населения от них, установленные Планом выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС [8.5.73], представлены в Табл. 8.4-9.

Табл. 8.4-9. Предельные значения активности выбросов в атмосферу и годовых доз, получаемых населением

Нуклид	**Доза, Зв/год**	**Множитель дозы, Зв/Бк**	**Предельная активность, Бк/год**
IRD	5,00E-09	1,80E-22	2,78E+13
IR	9,80E-05	3,38E-14	2,90E+09
H-3	9,95E-07	9,81E-20	1,01E+13
C-14	1,00E-06	7,05E-18	1,42E+11
Всего:	**1,000E-04**	**-**	**3,81E+13**

Составляющими выбросов в вентиляционную трубу со здания 101/2 являются выбросы из технологических помещений блоков А2, Б2, В2, Г2 (турбинный зал), Д2, образуемые в результате деятельности по эксплуатации, техническому обслуживанию, демонтажу и дезактивации оборудования, а также транспортных операций и работ по формированию упаковок с отработавшим ядерным топливом, а также выбросы от мобильной фильтрационной установки в здании 117/2 при осуществлении деятельности по Д и Д оборудования (проект В9-0(2)). Выбросы радиоактивных веществ в атмосферу со здания 101/2 представляют собой радиоактивные аэрозоли.

Вентиляционная труба здания 101/2 состоит из трех самостоятельных труб с диаметром устья каждой трубы 4,8 м, сходящихся в выходной её части. Высота труб над уровнем земли – 150 метров. Проектный расход газовоздушной смеси через каждую высотную трубу составляет 810 $м^3$/сек.

Пробоотборное устройство для отбора газоаэрозольной смеси из вентиляционной трубы здания 101/2 смонтировано с учетом изокинетичности пробоотбора. Пробоотборное устройство направлено навстречу потоку. Отбор пробы осуществляется из центральной части потока. Доставка газоаэрозольных сред к месту отбора осуществляется по пробоотборным трассам, выполненных из нержавеющей стали.

Все отобранные пробы из трех вентиляционных труб объединяются в одну и по общему трубопроводу из нержавеющей стали доставляются для измерения в блоки детектирования радиометрических установок РКС-07П и на стойки лабораторного пробоотбора.

Лабораторный контроль базируется на стационарном и переносном пробоотборном оборудовании, а также на стационарном радиометрическом и спектрометрическом оборудовании. Для определения радионуклидного состава и измерения активности радионуклидов воздушных сбросов используются спектрометрические установки «Ortec», «Canberra», «TriCarb».

По результатам выполненного контроля в Табл. 8.4-10 приведены данные:

- доза от воздушных выбросов зд.101/2 и ИАЭС в целом за период с 2010 по 2020 годы;
- вклад дозы от воздушных выбросов зд.101/2 в суммарную дозу воздушных выбросов ИАЭС,
- вклад дозы, обусловленной активностью радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам.

Эффективная годовая доза облучения члена критической группы населения за счет газоаэрозольных выбросов зд.101/2 в период с 2010 по 2017 годы включительно примерно одинакова.

В период с 2018-01-01 по 2019-12-31 эффективная годовая доза облучения члена критической группы населения за счет газоаэрозольных выбросов зд.101/2, а также суммарная доза от воздушных выбросов ИАЭС увеличилась по сравнению с предыдущим периодом. Это объясняется применением новых коэффициентов дозового преобразования.

Из Табл. 8.4-10 видно, что в период с 2010 по 2017 годы включительно вклад дозы от выбросов радиоактивных веществ со здания 101/2 и с площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) очень незначителен. В период с 2018-01-01 по 2019-12-31 вклад дозы от выбросов радиоактивных веществ со здания 101/2 и с площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) увеличился, что так же объясняется применением новых коэффициентов дозового преобразования.

Табл. 8.4-10. Вклад дозы от активностей радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам

Год	**Доза, Зв**		**Вклад дозы от воздушных выбросов зд.101/2 в суммарную дозу воздушных выбросов ИАЭС, %**	**Вклад дозы от воздушных выбросов зд.101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв), %**	
	Зд.101/2	**ИАЭС**	**Зд.101/2**	**Зд.101/2**	**ИАЭС**
2010	2,18E-09	6,82E-09	3,20E+01	2,18E-03	6,82E-03
2011	1,99E-09	2,75E-08	7,24E+00	1,99E-03	2,75E-02
2012	1,86E-09	1,29E-08	1,44E+01	1,86E-03	1,29E-02
2013	2,59E-09	1,73E-08	1,50E+01	2,59E-03	1,73E-02
2014	1,69E-09	9,24E-09	1,83E+01	1,69E-03	9,24E-03
2015	3,83E-09	2,33E-08	1,64E+01	3,83E-03	2,33E-02
2016	2,54E-09	8,50E-09	2,99E+01	2,54E-03	8,50E-03
2017	1,91E-09	1,27E-08	1,50E+01	1,91E-03	1,27E-02
2018	1,06E-06	2,16E-06	4,91E+01	1,06E+00	2,16E+00
2019	6,02E-07	3,48E-06	1,73E+01	6,02E-01	3,48E+00

Доза от воздействия радионуклидов ИАЭС, выброшенных в окружающую среду с 2018 года, рассчитывается в соответствии с Требованиями ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 [8.5.5]. В соответствии с положениями этого документа были рассчитаны множители дозы и дозы для критической группы населения с учетом всех путей воздействия. Расчеты были выполнены в соответствии с методическим документом МАГАТЭ «Использование обобщенных моделей для оценки воздействия выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду» [8.5.74].

Вся информация для проведения расчетов доз воздействия радиоактивных воздушных выбросов и водных сбросов ГП ИАЭС на население представлена в Отчете по установлению данных, необходимых для расчета доз облучения от выбросов и сбросов [8.5.75].

За рассматриваемый период воздействие от деятельности, проводимой на зд.101/2 и ИАЭС в целом, на окружающую среду и население незначительно. Значения радиоактивных выбросов (активность, доза) не превышали пределов, установленных в действующем на тот момент Плане выброса радионуклидов [8.5.70–8.5.73].

За анализируемый период времени не проводились модификации системы вентиляции по изменению путей, способа и точек воздушных выбросов зд.101/2. Поэтому, пути, способы и точки выброса радиоактивных веществ в окружающую среду не изменились.

Максимальная доза облучения члена критической группы населения за счет воздушных выбросов со здания 101/2 и ИАЭС в целом зафиксирована в 2018 году и составила 1,06 % (для зд.101/2) и 2,16 % (для площадки ИАЭС) от годовой

эффективной дозы в 0,1 мЗв. Таким образом, воздействие на критическую группу населения, обусловленное воздушными радиоактивными выбросами со здания 101/2 и площадки ИАЭС, включая и сооружения 155, 155/1, 157, 157/1 в течение анализируемого периода, незначительно.

8.4.3. Оценка радиологического влияния водных сбросов ИАЭС

Активности водных сбросов в окружающую среду с площадки ИАЭС ограничены Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 [8.5.5], в соответствии с положениями которого разрабатывается План выброса радиоактивных веществ в окружающую среду. В период с 2010 года по настоящее время (2020 год) водные сбросы ИАЭС оценивались в соответствии с документами:

- с 2010 по 2013 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (Nr.1 от 2010-08-24) [8.5.70];
- с 2013 по 2015 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-10(3.254) от 2013-06-14) [8.5.71];
- с 2015 по 2020 годы: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-6 (3.254) от 2015-08-12) [8.5.72];
- с 2020 года: План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС (MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26) [8.5.73].

В Плане выброса радионуклидов с ИАЭС приведены значения годовых предельных активностей радионуклидов водных сбросов, которые могут быть отведены в окружающую среду, указана информация о планируемых годовых активностях радионуклидов в водных сбросах ИАЭС. Планом выброса [8.5.73] установлено, что ограниченная годовая эффективная доза на члена критической группы населения для водного пути воздействия составляет 0,1 мЗв, что соответствует половине ограниченной годовой эффективной дозе для лиц, проживающих и осуществляющих хозяйственную деятельность за границей санитарно-защитной ИАЭС и не осуществляющих хозяйственную деятельность в санитарно-защитной зоне ИАЭС – 0,2 мЗв (п. 8.4.1 данного документа).

При наличии контролируемых кратковременных увеличений радиоактивных сбросов в окружающую среду за одни сутки может быть сброшено не более 1% (формула 1), а за месяц не более 25% (формула 2) от предельной активности радионуклидов за год.

Значения предельных активностей радионуклидов в водных сбросах ИАЭС и предельные дозы на члена критической группы населения, обусловленные этими активностями установлены Планом выброса радионуклидов [8.5.73].

Водные сбросы зд.101/2 состоят из технической воды (вода озера Друкщяй для охлаждения потребителей зд.101/2) и грунтовой (дренажной) воды, накапливаемой в приямках. Водные сбросы зд.101/2 отводятся в оз. Друкщяй через сбросной канал (отведение технической воды потребителей зд.101/1,2) и ПЛК-3 (сброс дренажной воды зд.101/1,2).

Все грунтовые (дренажные) воды перед сбросом в окружающую среду собираются в приямках, облицованных изнутри нержавеющей сталью. Перед сбросом в окружающую среду производится перемешивание воды и отбор проб на определение радионуклидного состава и активности изотопов. После проведения лабораторного анализа и получения подтверждения соответствия требованиям BSR-1.9.1-2017 [8.5.5] выдается разрешение на сброс воды в окружающую среду.

Лабораторный контроль базируется на стационарном и переносном пробоотборном оборудовании, а также на стационарном радиометрическом и спектрометрическом оборудовании. Для определения радионуклидного состава и активности водных сбросов используются спектрометрические установки «Ortec», «Canberra», «TriCarb». Для отбора и доставки жидких радиоактивных сбросов к месту измерения, для подготовки проб к измерениям, для измерения радионуклидного состава используется специальное оборудование и химпосуда.

По результатам выполненного контроля в Табл. 8.4-11 приведены данные:

- доза от водных сбросов зд.101/2 и ИАЭС в целом за период с 2010 по 2020 годы;
- вклад дозы от водных сбросов зд.101/2 в суммарную дозу водных сбросов ИАЭС,
- вклад дозы, обусловленной активностью радионуклидов, отведенных в озеро Друкщяй со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам.

Табл. 8.4-11. Вклад дозы от активностей радионуклидов, отведенных в оз. Друкщяй со здания 101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв) по годам

Год	**Доза, Зв**		**Вклад дозы от водных сбросов зд.101/2 в суммарную дозу водных сбросов ИАЭС, %**	**Вклад дозы от водных сбросов зд.101/2 и площадки ИАЭС в годовую эффективную дозу (0,1 мЗв), %**	
	Зд.101/2	**ИАЭС**		**Зд.101/2**	**ИАЭС**
2010	2,64E-08	8,27E-08	31,97	0,026	0,083
2011	1,20E-08	3,36E-08	35,66	0,012	0,034
2012	1,32E-09	7,49E-09	17,62	0,001	0,007
2013	7,77E-10	3,09E-08	2,51	0,001	0,031
2014	8,40E-10	4,12E-09	20,41	0,001	0,004
2015	1,85E-08	5,16E-08	35,88	0,019	0,052
2016	3,88E-09	8,89E-08	4,36	0,004	0,089
2017	1,15E-08	6,99E-08	16,46	0,012	0,070
2018	7,84E-08	1,23E-06	6,37	0,078	1,230
2019	3,12E-08	4,00E-07	7,80	0,031	0,400

Эффективная годовая доза облучения члена критической группы населения за счет водных сбросов зд.101/2 в период с 2010 по 2019 годы включительно примерно одинакова и составляет менее 1 % от годовой эффективной дозы (0,1 мЗв).

Табл. 8.4-12. Вклад дозы от воздушных и водных сбросов ИАЭС в ограниченную годовую эффективную дозу (0,2 мЗв)

Год	**Доза от воздушных выбросов ИАЭС, Зв/год**	**Доза от водных сбросов ИАЭС, Зв/год**	**Суммарная доза от воздушных и водных сбросов ИАЭС**	**Вклад дозы от воздушных и водных сбросов ИАЭС в ограниченную годовую эффективную дозу (0,2 мЗв), %**
2010	6,82E-09	8,27E-08	8,95E-08	0,045
2011	2,75E-08	3,355E-08	6,10E-08	0,031
2012	1,29E-08	7,49E-9	2,042E-08	0,010
2013	1,73E-08	3,092E-08	4,824E-08	0,024
2014	9,24E-09	4,115E-09	1,336E-08	0,007
2015	2,33E-08	5,156E-08	7,488E-08	0,037
2016	8,50E-09	8,89E-08	9,740E-08	0,049
2017	1,27E-08	7,05E-08	8,316E-08	0,042
2018	2,16E-06	1,23E-06	3,395E-06	1,698
2019	3,48E-06	4,00E-07	3,87E-06	1,935

За рассматриваемый период воздействие от деятельности, проводимой на зд.101/2 и ИАЭС в целом, включая и сооружения 155, 155/1, 157, 157/1 на окружающую среду и население незначительно. Значения радиоактивных сбросов (активность, доза) не превышали пределов, установленных в действующем на тот момент Плане выброса радионуклидов [8.5.70–8.5.73]. Эффективная годовая доза облучения населения за счет воздушных и водных сбросов (суммарно) в период с 2010 по 2019 годы незначительна и не превышает 2 % от ограниченной годовой эффективной дозы в 0,2 мЗв.

8.5. Перечень документов

8.5.1. Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatymas Nr. VIII-1019, 2018-06-21 Nr.XIII-1283;

8.5.2. Рекомендации 2007 года международной комиссии по радиационной защите, публикация 103 МКРЗ;

8.5.3. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-32;

8.5.4. Требования ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019. «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24;

8.5.5. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 «Нормы выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики и требования к плану выброса радионуклидов в окружающую среду», DVSnd-0048-11;

8.5.6. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.2-2018 «Определение и применение далее не контролируемых уровней радиоактивности радионуклидов для веществ и

отходов, образующихся во время деятельности в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-12;

8.5.7. Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010. «Общие требования обеспечения безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500», DVSnd-0048-1;

8.5.8. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2019 «Описание порядка обязательного обучения, проверки знаний, инструктирования по радиационной безопасности работников и лиц, работающих в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и аттестации физических лиц, желающих приобрести право учить радиационной безопасности», DVSnd-0048-28;

8.5.9. Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.8-2018 «Описание порядка подготовки описания должности лица, ответственного за радиационную безопасность и положения службы, ответственной за радиационную безопасность», DVSnd-0048-46;

8.5.10. Требования по ядерной безопасности BSR-3.2.1-2015. «Критерии приема радиоактивных отходов в поверхностный могильник радиоактивных отходов», DVSnd-0048-22;

8.5.11. Требования по ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения в могильнике радиоактивных отходов», DVSnd-0048-6;

8.5.12. Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2016. «Определение соответствия зданий и площадки объектов ядерной энергетики не контролируемым далее уровням радиоактивности», DVSnd-0051-72;

8.5.13. Норма гигиены Литвы HN 73:2018 «Основные нормы радиационной безопасности», DVSnd-0052-21;

8.5.14. Норма гигиены Литвы HN 99:2011 «Защита населения в случае радиологической или ядерной аварии», DVSnd-0052-6;

8.5.15. Норма гигиены Литвы HN 112:2001 «Требования мониторинга внутреннего облучения», НТдок-0052-325;

8.5.16. Описание процедуры управления радиационной безопасностью, MS-2-005-1, DVSta-0511-1;

8.5.17. Программа радиационной безопасности, DVSed-0510-7;

8.5.18. Программа мониторинга облучения работников и рабочих мест ИАЭС, DVSed-0510-6;

8.5.19. График мониторинга по обеспечению радиационной безопасности, RST-0515-1;

8.5.20. Программа ALARA на ИАЭС, DVSed-0510-1;

8.5.21. Программа радиологического мониторинга окружающей среды, DVSed-0410-3;

8.5.22. План выброса радионуклидов ИАЭС в окружающую среду, MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26;

8.5.23. Описание порядка выполнения радиологической характеризации на ИАЭС, DVSta-0508-2;

8.5.24. Общая программа радиологических исследований, DVSed-0510-2;

8.5.25. График работ по радиологической характеризации на 2020-2022 г.г., Gf-2038(17.22) от 2019-12-20;

8.5.26. Модернизация программного обеспечения системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности ИАЭС Техническое описание САМРБ. Документ № ASRM2-DT-05-01-02, ArchPD-0596-74438;

8.5.27. Модернизация программного обеспечения системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности ИАЭС. Руководство по эксплуатации САМРБ. Документ № ASRM2-DT-05-01-01, ArchPD-0508-74441;

8.5.28. Инструкция пользователя системы автоматизированного мониторинга радиационной безопасности, DVSed-0512-16;

8.5.29. Инструкция по эксплуатации системы АКРБ, DVSed-0912-206;

8.5.30. Технологический регламент по эксплуатации сухого хранилища отработавшего ядерного топлива ИАЭС, DVSed-1225-1;

8.5.31. Технологический регламент по эксплуатации промежуточного хранилища отработавшего ядерного топлива ИАЭС, DVSed-1225-2;

8.5.32. Технологический регламент по эксплуатации КПХТО, DVSed-1325-4;

8.5.33. Инструкция по эксплуатации системы радиационного контроля КПХТО, RST-0912-67;

8.5.34. Регламент эксплуатации комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов проект B2-1, DVSed-1325-3;

8.5.35. Регламент эксплуатации комплекса извлечения твердых отходов, проект B2-2, DVSed-1325-5;

8.5.36. Инструкция по эксплуатации системы радиационного контроля КИТО, RST-0912-38;

8.5.37. Инструкция по эксплуатации системы радиационного контроля здания буферного хранилища комплекса Landfill B19-1, DVSed-0512-11;

8.5.38. Автоматизированная система индивидуального дозиметрического контроля ГП Игналинская АЭС. Комплект эксплуатационной документации, ArchPD-0999-71247;

8.5.39. Отчет о проведении радиологических исследований стержней СУЗ 2-ого блока, ArchPD-2345-75518;

8.5.40. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования, находящегося в помещениях 3-й категории блока А2, ArchPD-2345-75998;

8.5.41. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования СЛА, паропроводов и КВД блока А2, ArchPD-2345-76096;

8.5.42. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования КО СУЗ блока А2, ArchPD-2345-76146;

8.5.43. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования КГО, КЦТК, НТУ сх. «Л» и «Д» и другого оборудования систем контроля и управления блока А2, ArchPD-2345-76239;

8.5.44. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования систем вентиляции (включая СЗВ НБ СУЗ) блока А2, ArchPD-2345-76483;

8.5.45. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования КМПЦ, САОР и вспомогательных систем (включая ГЦН) вне ППБ блока А2, ArchPD-2345-76811;

8.5.46. Отчет о проведении оценочных радиологических исследований зон R1 и R2 реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-76951;

8.5.47. Отчет о проведении радиологических исследований элементов (бетона, песка и серпентинита) реактора 2-ого энергоблока, ArchPD-2345-76978;

8.5.48. Отчет о проведении радиологических исследований оборудования КМПЦ, СПИР и САОР, находящегося в ППБ и помещениях БС блока А2, ArchPD-2345-77037;

8.5.49. Отчет о проведении радиологических исследований РЗМ и РЗК блока А2, ArchPD-2345-77464;

8.5.50. Отчет о проведении радиологических исследований коммуникаций реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-77231;

8.5.51. Отчет о проведении радиологических исследований металлоконструкций реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-77386;

8.5.52. Отчет о проведении радиологических исследований графитовой кладки реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-77420;

8.5.53. Отчет о проведении дополнительных радиологических исследований песка шахты реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-77427;

8.5.54. Отчет о проведении радиологических исследований каналов реактора 2-го энергоблока, ArchPD-2345-77532;

8.5.55. Отчет о проведении дополнительных радиологических измерений стержней СУЗ и датчиков нейтронного потока реактора 2 блока, ArchPD-2345-77618;

8.5.56. Отчет о проведении оценочных радиологических исследований оборудования блока Б2, ArchPD-2345-75573;

8.5.57. Отчет о проведении основных радиологических исследований оборудования блока Б2, ArchPD-2345-75697;

8.5.58. Отчет о проведении экспериментальных радиологических исследований бетона зданий контролируемой зоны ИАЭС, ArchPD-2345-76240;

8.5.59. Отчет об оценке количества загрязненного бетона на ИАЭС, ArchPD-2345-77040;

8.5.60. Итоговый отчет радиологических исследований оборудования блока Г2, ArchPD-2345-75470;

8.5.61. Итоговый отчет радиологических исследований оборудования блока Д2, ArchPD-2345-76356;

8.5.62. Итоговый отчет радиологических исследований оборудования зд.117/2, ArchPD-2345-75401;

8.5.63. Проект В9-0(2). Технологический проект «Демонтаж и дезактивация оборудования ГБ САОР энергоблока № 2 ИАЭС», № В9-0(2)-117/2-TPDD-10624, ArchPD-2299-75324;

8.5.64. Проект В9-1(2). Технологический проект. Демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала 2-ого блока ИАЭС, В9-1(2)-G2-TPDD-10560, ArchPD-2299-75317;

8.5.65. Технологический проект. Демонтаж и дезактивация оборудования блока Д2 ИАЭС В9-7(2)-D2-TPDD-2214, PD-5(19.54) от 2018-07-13;

8.5.66. Заключительный отчет. Демонтаж и дезактивация оборудования здания 117/2 ИАЭС, Bln-1179(3.268) от 2015-10-01;

8.5.67. Инструкция по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ в контролируемой зоне, DVSed-0512-7.

8.5.68. Инструкция по радиационной безопасности на ИАЭС, DVSed-0512-2.

8.5.69. Планируемые показатели облучаемости персонала Игналинской АЭС и сторонних организаций на год, DVSed-0541-1;

8.5.70. План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС, № 1 от 2010-08-24;

8.5.71. План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС, MtDPl-10(3.254) от 2013-06-14;

8.5.72. План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС, MtDPl-6(3.254) от 2015-08-12;

8.5.73. План выброса радионуклидов в окружающую среду с ИАЭС, MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26.

8.5.74. Использование обобщенных моделей для оценки воздействия выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, Серия отчетов по безопасности № 19, Вена, МАГАТЭ, 2001.

8.5.75. Отчет по установлению данных, необходимых для расчета доз облучения от выбросов и сбросов, At-2371(3.166) от 2018-06-26.

8.5.76. 2019 metų IAE regiono ir Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugyklos radiologinio monitoringo rezultatų ataskaita, 2020-03-26 Nr. At-1087(3.267).

8.5.77. Отчеты по облучаемости персонала и мониторинге рабочих мест ИАЭС, PAt-77(3.105), 2011-01-12; ĮAt-46(6.7), 2012-02-23; At-372(6.7), 2013-02-19; At-499(6.7), 2014-02-20; At-587(6.7) 2015-02-24; At-570(6.7), 2016-02-23; At-709(6.7), 2017-02-24; At-902(6.7), 2018-02-28; At-1126(6.7), 2019-03-18; At-757(6.7), 2020-02-13.

8.5.78. Отчеты о безопасности Игналинской АЭС, Nr. ĮAt-50(367.25), 2011-03-01; Nr. ĮAt-49(3.26), 2012-02-28; Nr. At-375(3.26), 2013-02-20; Nr. At-505(3.26), 2014-02-24; Nr. At-565(3.26), 2015-02-20; Nr. At-575(3.26), 2016-02-24; Nr. At-726(3.26), 2017-02-27; Nr. At-882 (3.26), 2018-02-26; Nr. At-845(3.26), 2019-02-22; Nr. At-835(3.26), 2020-02-26.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

9. АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	9.1, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	9.2, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	9.1, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	9.2, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	9.2, 9.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

9. АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ....8

9.1. Периодическая оценка безопасности аварийной готовности 2-го энергоблока....8

9.1.1. Организация аварийной готовности....8

9.1.2. Документы по аварийной готовности применяемые на ИАЭС....12

9.1.3. Порядок ликвидации проектных и запроектных аварий....14

9.1.4. Соответствие оборудования и средств, предназначенных для использования в аварийных условиях....21

9.1.5. Эффективность взаимодействия с внешними организациями во время аварийных ситуаций....23

9.1.6. Мероприятия по аварийной готовности, тренировки и обучение персонала....24

9.2. Оценка безопасности аварийной готовности на этапе снятия с эксплуатации....32

9.3. Выводы....47

9.4. Перечень документов....49

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 9.1-1. Структурная схема ОАГ ГП ИАЭС по состоянию на 2019-12-31 11
Рис. 9.1-2. Схема возможных путей выбросов радиоактивных продуктов деления на ИАЭС 20
Рис. 9.2-1. План расположения объектов/сооружений, составляющих 1-й блок (в соответствии с Табл. 9.1-1)..... 41
Рис. 9.2-2. План расположения объектов/сооружений, составляющих 2-й блок (в соответствии с Табл. 9.1-1)..... 42
Рис. 9.2-3. План расположения объектов/сооружений, составляющих общестанционные объекты (в соответствии с Табл. 9.1-1) 42
Рис. 9.2-4. Структура Организации аварийной готовности ГП ИАЭС в соответствии с BSR-1.3.1-2020..... 44

ПЕРЕЧЕНЬТАБЛИЦ

Табл. 9.1-1. Действия ОАГ в зависимости от класса аварии..... 16
Табл. 9.2-1. Перечень объектов/сооружений, составляющих 1-й и 2-й блоки, а также общестанционные объекты..... 36
Табл. 9.2-2. Изоляция систем ИАЭС на этапе 2021÷2022 годы..... 38
Табл. 9.2-3. Изоляция систем ИАЭС на этапе 2023÷2038 годы..... 39

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

INES – международная шкала ядерных событий;

OAVTL – Operatyvusis apsaugomosios veiklos taikymo lygis (OAVTL) - это величины, измеренные приборами или способом лабораторного анализа (мощность дозы ионизирующего излучения, удельная или объёмная активность радионуклидов в продуктах питания, в их сырье, в питьевой воде и в окружающей среде, интенсивность радиоактивного заражения поверхности и. др.), при превышении, которых немедленно применяются защитные меры реагирования;

SIP – программа повышения безопасности ГП ИАЭС;

VATESI – Государственная инспекция по безопасности атомной энергетики Литовской Республики;

АТС – аварийно-техническая служба;

БВ – бассейны выдержки;

ВПСС – Висагинская пожарно-спасательная служба;

ГП ИАЭС – Государственное предприятие Игналинская атомная электростанция;

ГПН и ГЗ – группа пожарного надзора и гражданской защиты;

ДБС – диагностическая блок-схема РУЗА;

ДПЗ и С – Департамент пожарной защиты и спасения;

ДСЭ – Департамент снятия с эксплуатации;

ЗАО – закрытое акционерное общество;

КПХТО – комплекс переработки и хранения твердых радиоактивных отходов;

КУА – команда устранения аварии;

МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии;

МСВ – малосолевая вода;

НСП – начальник смены предприятия;

НСС – начальник смены станции;

НТУ – насосно-теплообменная установка;

ОАБ и УК – Отдел аудита, безопасности и управления качеством;

ОАГ – организация аварийной готовности;

ОРБ – Отдел радиационной безопасности;

ОТП – Отдел технической поддержки;

ООУ – Отдел оперативного управления;

ООЯТ – Отдел обращения с ядерным топливом;

ОУЖРО – Отдел упорядочения жидких радиоактивных отходов;

ОЯТ – отработанное ядерное топливо;

ОЯЭ – объект ядерной энергетики;

ПАГ – план аварийной готовности;

ПН и ГЗ – пожарный надзор и гражданская защита;

ПХОЯТ – промежуточное хранилище отработанного ядерного топлива;

РО ОАГ – руководитель операций Организации аварийной готовности;

РОАГ – руководитель Организации аварийной готовности;

РУЗА – руководство по управлению запроектными авариями;

РУЗА-Б – руководство по управлению запроектными авариями. Управление состоянием бассейнов выдержки;

РУЗА-РБ – руководство по управлению запроектными авариями. Снижение выбросов продуктов деления;

РЦТП – руководитель центра технической поддержки ОАГ;

СВБ – система важная для безопасности;

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СМП – скорая медицинская помощь;

СТВ – система технического водоснабжения;

Стресс-тест – целевая переоценка пределов безопасности АЭС в свете чрезвычайных природных событий, произошедших на Японской АЭС Фукусима в марте 2011 года;

СУП – Служба управления проектами;

СХОЯТ – сухое хранилище отработанного ядерного топлива;

ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент;

ХОВ – химически обессоленная вода;

ХПВ – хозяйственно-питьевая вода;

ЦОЯТ – Цех обращения с ядерным топливом;

ЦТП – центр технической поддержки ОАГ;

ЦУА – центр управления авариями;

ЦЩУ – центральный щит управления;

ШГЗиЧС – штаб гражданской защиты и чрезвычайных ситуаций;

ЩКРБ – щит контроля радиационной безопасности.

9. АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ

9.1. Периодическая оценка безопасности аварийной готовности 2-го энергоблока

Документ МАГАТЭ № SSG-25 [9.4.1] рекомендует выполнить периодический анализ безопасности основываясь на рассмотрении 14 факторов безопасности ОЯЭ, одним из которых является аварийное планирование. При рассмотрении аварийного планирования необходимо оценить эффективность применяемых мер по информированию, обучению и проведению противоаварийных тренировок, взаимодействию с внешними организациями и институциями, задействованными при ликвидации аварийных ситуаций, документацию и процедуры по аварийной готовности и других мер. Также в разделе представляется описание аварийной готовности, включая порядок ликвидации проектных и запроектных аварий, планы и инструкции по аварийной готовности, взаимодействие персонала ИАЭС и пожарных-спасателей Висагинской пожарно-спасательной службы при тушении пожаров, программы по проведению противоаварийных тренировок и полученый при этом опыт [9.4.2].

Аварийная готовность 2-го энергоблока интегрирована в структуру аварийной готовности ИАЭС. Поэтому в разделе 9.1 представлено краткое описание аварийной готовности на ИАЭС, приведена информация по обучению и проведению противоаварийных тренировок за период с конца 2009 г. до 31 декабря 2019 г., актуальных для 2-го энергоблока ИАЭС, и проведен анализ эффективности аварийной готовности за рассматриваемый период. В конце раздела 9.1 представлены выводы по аварийной готовности 2-го энергоблока ИАЭС.

9.1.1. Организация аварийной готовности

Структура, руководители служб и команд аварийной готовности и подчиненный им персонал, формируется на основе производственного принципа из персонала подразделений ГП ИАЭС, учитывая специфические задачи, которые решают подразделения предприятия в состоянии нормальной эксплуатации. Структура ОАГ, согласно ПАГ [9.4.3], состоит из 5 служб, 14 команд, входящих в службы, 36 групп, входящих в команды, ЦТП, штаба ОАГ, группы поддержки при штабе ОАГ, руководителя операциями ОАГ и руководителя ОАГ. Здесь, и далее в разделе 9.1, структура ОАГ и название структурных подразделений приведено по состоянию на 31 января 2019 года:

- Руководителем ОАГ является генеральный директор ГП ИАЭС (или лицо его замещающее) и ему подчиняется весь персонал предприятия и ОАГ.
- Руководителем операций ОАГ является директор ДСЭ (или лицо его замещающее) и ему подчиняется весь персонал ОАГ.
- Руководителями служб ОАГ являются директора департаментов и руководители служб предприятия. Им подчиняется весь персонал команд и групп ОАГ входящие в службы. Руководители СУП и ООЯТ в случае ядерной или радиологической аварии являются экспертами руководителя АТС ОАГ.
- Руководителями КУА ОАГ являются руководители служб и отделов предприятия. Им подчиняется весь персонал КУА и групп ОАГ.
- Руководителем ЦТП является руководитель ООУ, ему подчиняются НСП, заместитель руководителя ЦТП, ведущий эксперт ЦТП и эксперты ЦТП.

В целях выполнения задач стоящих перед ОАГ по ликвидации аварий на предприятии, из руководящих работников предприятия создан штаб ОАГ, на каждую должность предусмотрено замещение. Руководителем штаба ОАГ является руководитель группы ПН и ГЗ ОАБ и УК. Ему подчиняется руководящий состав штаба ОАГ (кроме РО ОАГ и РОАГ) а также персонал группы поддержки при штабе ОАГ.

В связи с изменениями организационной структуры ИАЭС соответственно менялась и структура ОАГ на ИАЭС. Действующая на конец 2019 года структура ОАГ была принята с учетом всех организационных изменений, проходивших на ИАЭС за отчетный период. При этом соответствующие изменения вносились в структуру и документы по ОАГ. Выпущены и представлены в VATESI заключительные отчёты, подтверждающие завершение внедрения изменений организационной структуры на ИАЭС:

- Заключительный отчет «Изменение организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменения организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков», Bln-901 (3.268) от 2019-12-19;
- Заключительный отчет «Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA ИАЭС», Bln-649 (3.268) от 2018-12-11;
- Заключительный отчет «Изменения в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности», Bln-716 (3.268) от 2017-12-15;
- Заключительный отчет «Изменение структуры и штатного расписания ЦОЯТ», Bln-120 (3.268) от 2017-01-27;
- Заключительный отчет «Изменение организационной структуры, связанной с ремонтом», Bln-779 (3.268) от 2016-12-12;
- Заключительный отчет «Изменение организационной структуры, связанной с демонтажем», Bln-462 (3.268) от 2016-08-09;
- Заключительный отчет «Создание Департамента планирования деятельности и финансов и Службы управления проектами», Bln-146 (3.268) от 2016-02-10;
- Заключительный отчет «Изменение организационной структуры Игналинской АЭС», Bln-166 (3.268) от 2013-04-03.

В результате выполнения разработанных Планов мероприятий [9.4.4÷9.4.11] по изменению организационной структуры ГП ИАЭС, было выполнено перераспределение функций и ответственности ОАГ в связи с перечисленными выше организационными изменениями на ИАЭС. На

Рис. 9.1-1 представлена структурная схема ОАГ ГП ИАЭС по состоянию на 2019-12-31.

При внедрении всех перечисленных выше изменений организационной структуры ГП ИАЭС пересматривался и согласовывался с VATESI Перечень должностей персонала ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной и физической безопасност», DVSed-1416-2 [9.4.12], и пересматривался Перечень лиц, ответственных за обеспечение аварийной готовности, DVSed-1416-8 [9.4.13].

Анализ достаточности ОАГ

Структура ОАГ была разработана таким образом, чтобы координировать действия между оперативным персоналом ИАЭС, руководящими звеньями всех уровней ОАГ и внешними организациями. На протяжении всего времени структура ОАГ менялась в соответствии с изменениями требований нормативных документов, внедрением новых инструкций, изменением статуса блоков ИАЭС и изменениями организационной структуры ГП ИАЭС. В соответствующих инструкциях (см. раздел 9.1.2 настоящего отчета) указаны все подразделения, принимающие участие в ликвидации аварий, а также предусмотрена роль и ответственность каждого участника. Действия персонала, участвующего в деятельности по аварийной готовности, описаны в процедурах аварийной готовности, которые пересматривались и приводились в соответствие с требованиями, дейстующими на ИАЭС на регулярной основе. Для всего персонала, входящего в состав ОАГ, были определены функции и ответственность с учетом замещения, что позволяло принимать правильные решения на всех уровнях ОАГ. В целом, соответствие ОАГ требованиям п.24.1-24.2 Р-2008-01 [9.4.54] обеспечивалось выполнением мер, представленных в разделе 9.1.6.

Таким образом, структура организации аварийной готовности обеспечивала на протяжении всего времени надежную работу персонала и координацию действий на всех уровнях.

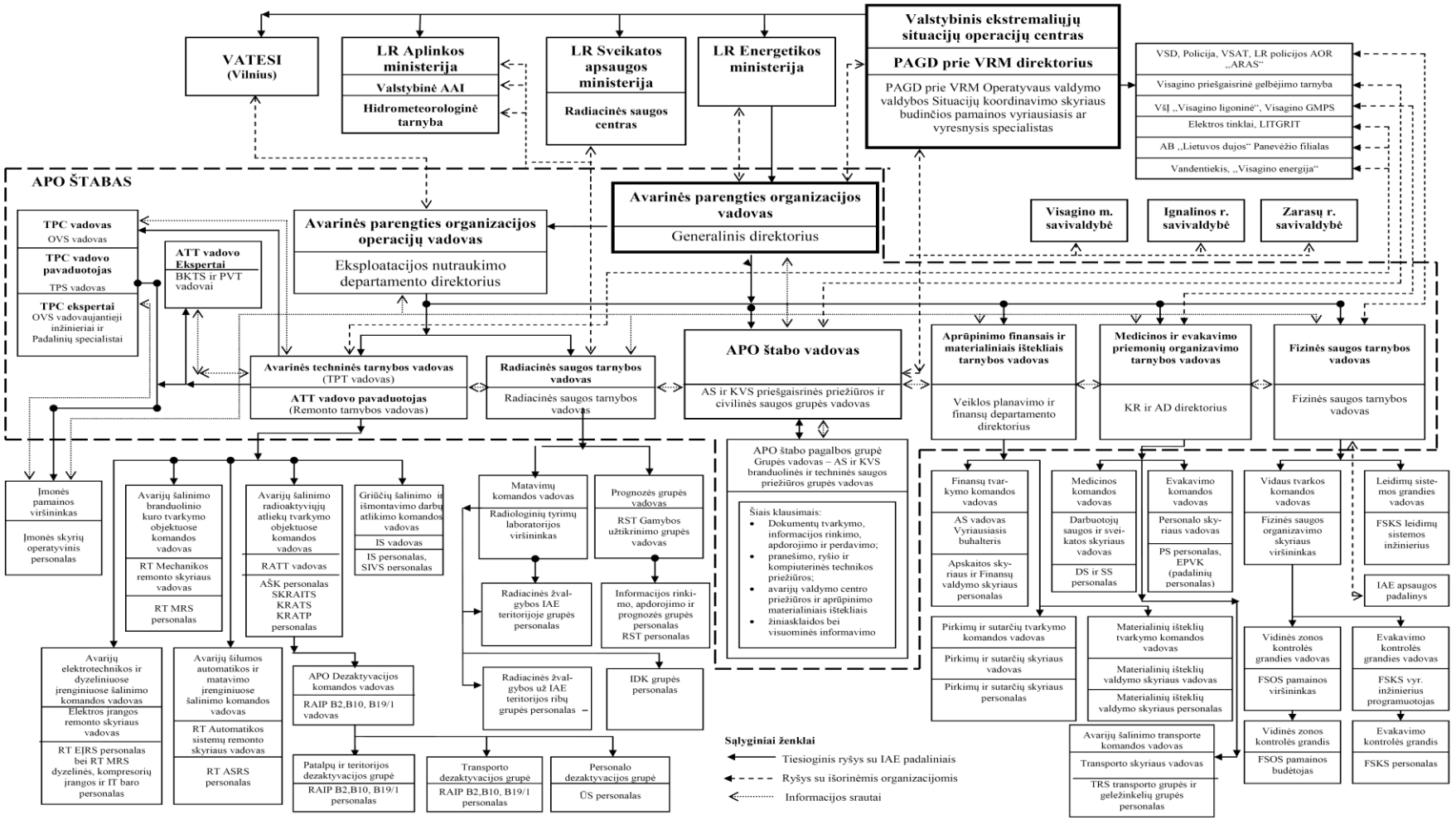


Рис. 9.1-1. Структурная схема ОАГ ГП ИАЭС по состоянию на 2019-12-31

9.1.2. Документы по аварийной готовности применяемые на ИАЭС

Основные требования по аварийной готовности к организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики, а также критерии аварийной готовности за рассматриваемый период (2009–2019 г.г.) были определены в документе Требования по аварийной готовности к организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики (P-2008-01) [9.4.14]. С 1 мая 2020 г.г. вступает в силу новый документ [9.4.15], регламентирующий аварийную готовность, и вся последующая деятельность в области ОАГ на ИАЭС будет организована с учетом внедрения этого документа.

Обязательства руководства предприятия, основные принципы и цели в области аварийной готовности, представлены в Политике безопасности государственного предприятия Игналинской атомной электростанции [9.4.16] и Политике управления качеством государственного предприятия Игналинской атомной электростанции [9.4.17]. Управление аварийной готовностью интегрировано в систему управления ИАЭС и представлено в Процедуре управления аварийной готовностью, MS-2-008-1 [9.4.18].

В соответствии с Законом Литовской Республики о ядерной безопасности [9.4.19] на ИАЭС разработан План аварийной готовности (ПАГ) [9.4.3], согласованный с учреждениями Литовской Республики. ПАГ является основным руководящим документом, устанавливающим организационные, технические и другие требования, направленные на выполнение аварийно-восстановительных, медицинских, эвакуационных, физической защиты и других мероприятий. Эти мероприятия необходимы для защиты персонала предприятия и населения в случае ядерных и радиационных аварий, с учётом специфики проводимых на предприятии работ по снятию с эксплуатации.

ПАГ состоит из двух частей – общей части плана (описательной) с приложениями и рабочей части плана (инструктивной) содержащей 13 инструкций по АГ и ГЗ. В общей части плана, содержится описание общих положений, классов аварий, содержания ПАГ, структуры и состава штаба ОАГ, порядка организации управления запроектными авариями, технических средств и ресурсов, порядка взаимодействия, защитных мероприятий, пределов радиационного воздействия, СИЗ и ответственность руководящего состава штаба ОАГ. Приложения общей (описательной) части плана содержат в себе следующее:

- список руководящего состава штаба ОАГ ИАЭС;
- структурная схема ОАГ ИАЭС;
- блок-схема принятия решений НСП и руководящим составом штаба ОАГ;
- таблица распределения ответственности между НСП и руководителями предприятия (руководящим составом штаба ОАГ) при применении РУЗА;
- план-график проведения основных мероприятий по ликвидации аварий;
- количество, места хранения и выдачи в подразделениях ИАЭС, аварийного запаса респираторов;
- перечень транспорта, спецтехники, легковых автомобилей ИАЭС, которые могут привлекаться во время ликвидации аварий и эвакуации персонала;
- критерии применения защитных действий для персонала ОЯЭ;

- срочные, ранние защитные меры реагирования и защитные меры реагирования во время ликвидации последствий аварии, при превышении значений уровня защитных мер реагирования OAVTL1;
- общие критерии классификации событий по шкале INES.

Рабочая часть плана (инструктивная) содержит в себе следующие документы:

- Описание сценариев запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1 [9.4.20];
- Инструкцию аварийного планирования и организации обучения по аварийной готовности и гражданской защите на ГП ИАЭС, DVSta-0812-24 [9.4.21];
- Инструкцию классификации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-21 [9.4.22];
- Инструкцию о порядке оповещения руководящего состава штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-20 [9.4.23];
- Инструкцию о порядке организации работы руководящего состава штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-9 [9.4.24];
- Инструкцию действий персонала ГП ИАЭС в случае аварии при поступлении сообщений штаба ОАГ, DVSta-0812-22 [9.4.25];
- Инструкцию взаимодействия с организациями, предприятиям и службами при ликвидации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-44 [9.4.26];
- Инструкцию аварийной готовности Аварийно-технической службы, DVSta-0812-32 [9.4.28];
- Инструкцию аварийной готовности Центра технической поддержки ОАГ ГП ИАЭС, DVSta-0812-27 [9.4.29];
- Инструкцию аварийной готовности Службы радиационной защиты, DVSta-0812-31 [9.4.30];
- Инструкцию аварийной готовности Службы обеспечения финансовыми и материальными ресурсами, DVSta-0812-8 [9.4.31];
- Инструкцию аварийной готовности Службы физической защиты, DVSta-0812-5 [9.4.32];
- Инструкцию аварийной готовности Службы по организации медицинских и эвакуационных мероприятий, DVSta-0812-4 [9.4.33].

ПАГ пересматривается по мере необходимости, а также при изменении требований по безопасности, устанавливаемых правовыми актами, но не реже 1 раза в 3 года. Пересмотр последней версии ПАГ планируется завершить в 2020 году.

При ликвидации аварий также применяются инструкции и документы по аварийной готовности, пожарной и физической безопасности, которые не входят в ПАГ. Полный перечень инструкций и документации не входящей в ПАГ с указанием ссылок на регистрационный номер в системе *@vilys* представлен в ПАГ [9.4.3].

Анализ достаточности применяемой на ИАЭС документации по аварийной готовности

После произошедших изменений за рассматриваемый период с 2009 года, связанных с эксплуатацией второго энергоблока ИАЭС, а также после изменений, которые происходили в организационной структуре всего предприятия, ПАГ пересматривался и дополнялся с учетом этих изменений. Кроме этого, в документы ПАГ и аварийные инструкции вносились изменения и дополнения по результатам

проводимых за это время комплексных функциональных учений ОАГ ГП ИАЭС от 2011-02-26, 2014-06-30 и 2017-06-01, а также других мероприятий, выполняемых в рамках процесса управления аварийной готовности.

В 2020 году должна быть представлена на рассмотрение в VATESI новая версия ПАГ, которая также будет учитывать все организационные и технические мероприятия, связанные с аварийной готовностью на ИАЭС.

В целом, соответствие документации по АГ на ИАЭС АГ п. 24.4.1-24.4.3, Р-2008-01 [9.4.54] обеспечивалось выполнением мер, представленных в разделе 9.1.6. Таким образом, можно сделать выводы, что цели предусмотренные в ПАГ и другой документации по аварийной готовности, связанные с установлением класса аварий, смягчению их последствий, защите персонала, информированию учреждений и общественности, привлечению сторонних организаций, мониторингу радиационных выбросов, а также по скорейшему возвращению к условиям нормальной эксплуатации – достигаются.

9.1.3. Порядок ликвидации проектных и запроектных аварий

В зависимости от класса аварий установленных в соответствии с документом МАГАТЭ № GSR Part 7 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации» [9.4.34] в ПАГ предусмотрен порядок действий направленных на ликвидацию возникшей ситуации (см. Табл. 9.1-1). Классификация аварий проводится по двум категориям: по технологическим и по радиационным. Использование технологических критериев позволяет потенциально оценивать аварию, а значит с опережением вводить в действие соответствующие уровни аварийного вмешательства. Радиационные критерии с большой достоверностью характеризуют состояние ОЯЭ и могут уточнять класс аварии на последующих фазах ее развития.

При возникновении на ИАЭС инцидента, аварийной ситуации или проектной аварии, которая имеет тенденцию перехода в запроектную аварию, НСП классифицирует состояние «предварительная готовность», «авария на оборудовании», «местная авария» или «общая авария» и предлагает генеральному директору ИАЭС (или лицу его замещающему) утвердить классификацию аварии и ввести ПАГ. В случае утверждения класса аварий НСП осуществляет введение ПАГ и параллельно выполняет контроль входных условий РУЗА по ДБС РУЗА. При возникновении входных условий в РУЗА, дальнейшие действия НСП, действия руководящего состава штаба ОАГ и других участников ОАГ выполняется строго в соответствии с порядком, описанном в ПАГ.

В комплект процедур по управлению запроектными авариями и их ликвидацией входят 3 инструкции, разработанные для 1-го и 2-го энергоблока ИАЭС, и 2 инструкции для ликвидации аварий на втором энергоблоке ИАЭС и при опрокидывании контейнера с отработавшим ядерным топливом во время его транспортировки в ПХОЯТ (В1):

- Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ГП ИАЭС, DVSed-0812-1 [9.4.35];
- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-РБ. Снижение выбросов продуктов деления 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-5 [9.4.36];

- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3 [9.4.37];
- Инструкция аварийной готовности Команды устранения аварий на транспорте, DVSed-0812-37 [9.4.38];
- Инструкция аварийной готовности Команды устранения аварий на объектах ОЯТ, DVSed-0812-35 [9.4.39].

Данные процедуры содержат описание применения 11 стратегий по управлению запретными авариями на ИАЭС и действия при ликвидации аварии при опрокидывании контейнера с отработавшим ядерным топливом во время его транспортировки в ПХОЯТ (В1).

На Рис. 9.1-2 представлена схема возможных путей выбросов радиоактивных продуктов деления и указаны стратегии управления запроектными авариями для обоих блоков ИАЭС, с учетом работ, которые ведутся по транспортировке ОЯТ на ПХОЯТ:

- С7 – восстановление охлаждения КТ-15, 25 БЛА (в обновленной документации по аварийной готовности сценарий будет исключен);
- С8 – вентиляция БЛА (в обновленной документации по аварийной готовности сценарий будет исключен);
- С14 – Изоляция аварийных помещений блока;
- С15 – Подача ХПВ через пожарные краны;
- С16 – Восстановление охлаждения ОТВС в БВ (включение НТУ БВ);
- С17 – Подача воды в БВ;
  - С17.1 – Подача МСВ, ХОВ в БВ;
  - С17.2 – Подача технической воды в БВ;
  - С17.3 – Подача воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВ;
- С18 – Изоляция течи БВ;
  - С18.1 – Установка пластыря на дно БВ;
  - С18.2 – Изоляция дренажа из-под облицовки БВ;
- С19 – Подача поглотителя в аварийный БВ;
- С20 – Изоляция аварийного БВ от других бассейнов.

В Табл. 9.1-1 представлены основные действия персонала ОАГ в зависимости от установленного класса аварии.

На Рис. 9.1-2 представлена схема возможных путей выбросов радиоактивных продуктов деления на ИАЭС.

Табл. 9.1-1. Действия ОАГ в зависимости от класса аварии

Класс аварий	Действия персонала ОАГ
Предварительная готовность – это нарушение состояния ОЯЭ, способное развиться в ядерную или радиационную аварию, при котором: • могут быть превышены допустимые концентрации радионуклидов в помещениях ОЯЭ; • могут быть превышены установленные пределы доз облучения персонала.	Сбор руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ. Сообщение об аварии в учреждения госуд. управления и контроля. После сбора руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ в ЦУА, РОАГ проводит совещание, подтверждается класс аварии, устанавливается и утверждается предварительный (текущий на этот момент) уровень события (аварии) по шкале ИНЕС. Для ликвидации аварии применяются необходимые инструкции по ликвидации указанных проектных аварий.
Авария на оборудовании – это нарушение состояния ОЯЭ, при котором: • превышены допустимые концентрации радионуклидов в помещениях ОЯЭ или превышена предельная активность радионуклидов, выбрасываемых в окружающую среду; • превышены установленные пределы доз облучения персонала; • превышены установленные пределы доз облучения персонала; • последствия аварии не выходят за пределы СЗЗ.	Сбор руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ. После сбора руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ в ЦУА РОАГ проводит совещание, подтверждается класс аварии, устанавливается и утверждается предварительный (текущий на этот момент) уровень события (аварии) по шкале ИНЕС. Приведение в готовность необходимых служб и команд ОАГ. Активируются соответствующие инструкции аварийной готовности, а при необходимости РУЗА. РО ОАГ организовывает заполнение формы «Первичного

Класс аварий	Действия персонала ОАГ
	сообщения о радиационной или ядерной аварии». Штаб ОАГ выполняет оценку и руководство ликвидацией возникшей аварии. Проводится оповещение второй очереди по установленным каналам связи. После проведения радиационной разведки РО ОАГ организовывает заполнение и передачу формы «Информация о состоянии ГП ИАЭС».
Местная авария – это нарушение состояния ОЯЭ, при котором: • произошло распространение радиоактивных продуктов в пределах СЗЗ в количествах, превышающих регламентированные значения, которые требуют неотложного выполнения мер по защите персонала всего предприятия; • возможно превышение установленных пределов доз облучения населения; • последствия аварии не выходят за пределы СЗЗ..	Сбор руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ. После сбора руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ в ЦУА РОАГ проводит совещание, подтверждается класс аварии, устанавливается и утверждается предварительный (текущий на этот момент) уровень события (аварии) по шкале ИНЕС. Приведение в готовность всех служб и команд ОАГ. Активируются соответствующие инструкции аварийной готовности, а при необходимости РУЗА. НСС контроль по ДБС РУЗА наличия входных условий в отдельные РУЗА, начало их применения. Оценка результатов действий по другим эксплуатационным процедурам, и выдача разрешений на дальнейшие действия по ним одновременно с применением РУЗА. Реализация стратегий РУЗА. РО ОАГ организовывает заполнение формы «Первичного

Класс аварий	Действия персонала ОАГ
	сообщения о радиационной или ядерной аварии». Штаб ОАГ выполняет оценку и руководство ликвидацией возникшей аварии. Проводится оповещение второй очереди по установленным каналам связи. После проведения радиационной разведки РО ОАГ организовывает заполнение и передачу формы «Информация о состоянии ГП ИАЭС» и форму «Информации о радиационной или ядерной аварии в гидрометеорологическую Службу Литовской Республики». Определение наличия выходных условий из отдельных РУЗА (выход из РУЗА).
Общая авария – это нарушение состояния ОЯЭ, при котором: • произошёл выброс радионуклидов в окружающую среду, что может вызвать загрязнение окружающей среды и облучение населения из-за чего следует применять защитные действия, установленные Нормами гигиены Литвы [9.4.40].	Сбор руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ. После сбора руководящего состава штаба ОАГ и группы поддержки при штабе ОАГ в ЦУА РОАГ проводит совещание, подтверждается класс аварии, устанавливается и утверждается предварительный (текущий на этот момент) уровень события (аварии) по шкале ИНЕС (приложение 10 ПАГ). Приведение в готовность всех служб и команд ОАГ. Активируются соответствующие инструкции аварийной готовности, а при необходимости РУЗА. НСП контроль по ДБС РУЗА наличия входных условий в отдельные РУЗА, начало их применения. Оценка результатов действий по другим эксплуатационным

Класс аварий	Действия персонала ОАГ
	процедурам, и выдача разрешений на дальнейшие действия по ним одновременно с применением РУЗА. Реализация стратегий РУЗА. РО ОАГ организовывает заполнение формы «Первичного сообщения о радиационной или ядерной аварии». Штаб ОАГ выполняет оценку и руководство ликвидацией возникшей аварии. Проводится оповещение второй очереди по установленным каналам связи После проведения радиационной разведки РО ОАГ организовывает заполнение и передачу формы «Информация о состоянии ГП ИАЭС» и форму «Информации о радиационной или ядерной аварии в гидрометеорологическую Службу Литовской Республики». Определение наличия выходных условий из отдельных РУЗА (выход из РУЗА).

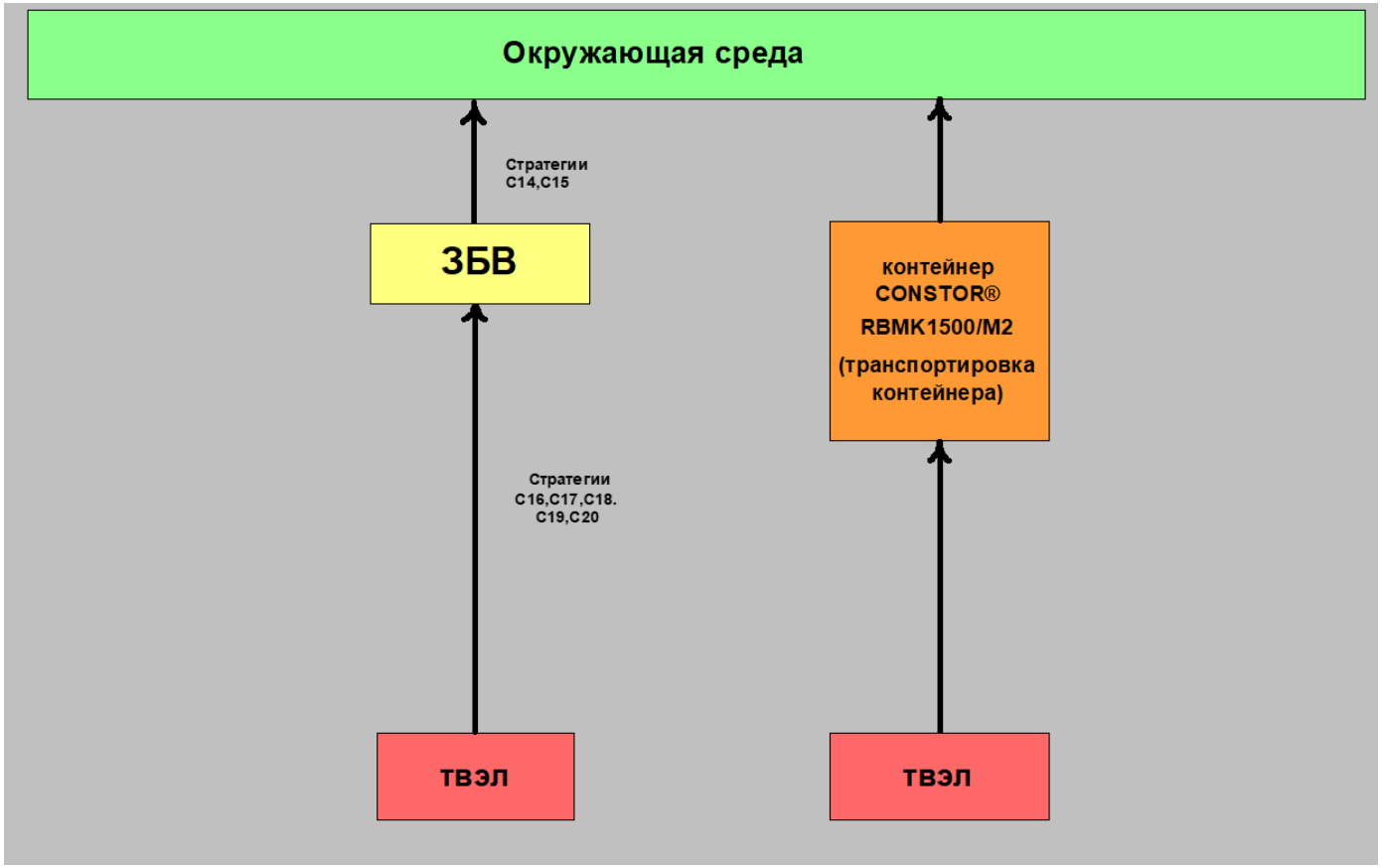


Рис. 9.1-2. Схема возможных путей выбросов радиоактивных продуктов деления на ИАЭС

Анализ эффективности применяемых мер по ликвидации аварий

Все указанные в данном разделе процедуры были пересмотрены и дополнены с учётом опыта, приобретённого за предшествующий период. На основании «стресс-тестов» проведенных на ИАЭС было выполнено дополнение в Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б [9.4.37] с включением новой стратегии – подачи воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВК через каньон №157 ЦЗ 1-го и 2-го блоков станции.

Учитывая данные, представленные в п. 9.1.3, можно утверждать следующее:

- на ИАЭС существует описание системы классификации аварий, в которой есть описание критериев для объявления аварийной готовности и дано четкое определение перехода от действий нормальной эксплуатации к аварийным действиям;
- назначено компетентное лицо, которое определяет класс аварии, и немедленно инициирует соответствующее реагирование на объекте;
- предусмотрены соответствующие действия по реагированию для каждого класса аварии;
- существует пороядок управления аварией и разработаны мероприятия по возвращению ОЯЭ в состояние нормальной эксплуатации и смягчению последствий аварий.

В целом, соответствие применяемых мер по ликвидации аварий требованиям п.23 Р-2008-01 [9.4.54] обеспечивается выполнением мероприятий, представленных в разделе 9.1.6. Таким образом, на ИАЭС применяются все рационально возможные средства позволяющие предотвратить ядерные или радиационные аварии или смягчить их последствия в случае возникновения. При возникновении ядерных и радиологических аварий и других ситуаций, вследствие которых может возникнуть опасность радиационного загрязнения, будут применяться заранее спланированные меры обеспечения аварийной готовности и реагирования.

9.1.4. Соответствие оборудования и средств, предназначенных для использования в аварийных условиях

Для управления запроектными авариями на предприятии было внедрено две модификации и подготовлено к внедрению в условиях возникновения запроектных аварий еще пять модификаций, в настоящее время из них 2 касаются непосредственно 2-го энергоблока:

- МОД-05-02-716 «Подача воды в БВК от СТВ» (2-й энергоблок);
- МОД-05-02-723 «Обеспечение потребителей зд. 101/2 и зд. 185 при полном обесточении собственных нужд» (1-й и 2-й энергоблок).

Детальное описание этих модификаций представлено в подразделе 8.4.7, Отчёта о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС [9.4.41], который послужил основой для национального отчета Литвы о результатах проведения «стресс-тестов» на Игналинской АЭС.

Для управления запроектными авариями на предприятии оборудован (в подвальном пом. зд. 185) ЦУА ОАГ ИАЭС, который поддерживается в постоянной (круглосуточной) готовности, имеет специальные помещения для работы штаба ОАГ

и рабочих групп служб ОАГ, оснащенных необходимой мебелью, компьютерами, средствами связи, СИЗ и другими системами жизнеобеспечения.

Для организации работы ЦТП ОАГ предусмотрено два помещения (основное и резервное), в которых находится все необходимое для работы экспертов. Основное помещение находится в пом. 300/56 бл. Д-1, резервное помещение находится в пом. 48 ЦУА.

Оперативному персоналу для управления авариями предусмотрены следующие помещения:

- БЩУ-2 – блочный щит управления 2-го энергоблока;
- ЦЩУ – центральный щит управления электрической частью предприятия;
- ЩКРБ – основной щит контроля радиационной безопасности предприятия.

Службы ОАГ также обеспечены оборудованием, средствами защиты, реагентами и прочими средствами необходимыми для управления возникших запроектных аварий и ликвидации их последствий. Ресурсы, оборудование, инструменты, оснастка и технические средства, необходимые службам ОАГ для ликвидации аварий, с указанием мест хранения, определены в инструкциях аварийной готовности служб ОАГ [9.4.28], [9.4.29], [9.4.30], [9.4.31], [9.4.32], [9.4.33]. Эти инструкции включены в рабочую часть ПАГ.

ОАГ ГП ИАЭС использует системы мониторинга, которая включает в себя:

- систему автоматизированного мониторинга радиационной безопасности (контроль выбросов, контроль стоков, контроль радиационного состояния на местности через стационарные посты, также контроль гамма фона в 30 км зоне);
- систему сейсмического предупреждения и контроля, которая состоит из независимой подсистемы, выполняющей функцию системы сейсмического предупреждения (SAS).

Транспортные средства и специальное оборудование, которое может быть использовано для управления авариями и ликвидации их последствий, перечислено в Приложении к ПАГ [9.4.3].

Анализ соответствия оборудования и средств

Для ликвидации запроектных аварий на ОЯЭ предприятия, указанных в Описании сценариев возможных запроектных аварий [9.4.20], на ИАЭС имеются все необходимые технические средства и ресурсы, которые в течение всего рассматриваемого периода постоянно совершенствовались.

Ресурсы и технические средства других государственных ведомств и учреждений Литовской Республики, привлекаемых для ликвидации аварий на ОЯЭ ИАЭС не используются, за исключением некоторых случаев, отмеченных в Инструкции по взаимодействия с организациями, предприятиями и службами при ликвидации аварий на ГП ИАЭС [9.4.26].

В целом, соответствие оборудования и средств, предназначенных для использования в аварийных условиях, требованиям п. 24.5, Р-2008-01 [9.4.54] было обеспечено выполнением мер, представленных в разделе 9.1.6.

9.1.5. Эффективность взаимодействия с внешними организациями во время аварийных ситуаций

НСП и подразделения предприятия, а также штаб ОАГ ИАЭС во время выполнения задач по ликвидации аварийных ситуации и ядерных и радиологических аварий могут взаимодействовать с привлекаемыми аварийными службами, учреждениями, организациями и предприятиями:

- ВПСС;
- Комиссариатом полиции и другими правоохранительными учереждениями;
- Висагинской больницей;
- Станцией СМП;
- Электросети, «LITGRIT»:
- Водоснабжение, ГП «Висагино энергией»;
- Газоснабжение, ЗАО «Летувос дуёс».

Взаимодействие ИАЭС с подразделениями ВПСС осуществляется согласно требованиям Закона Литовской Республики о гражданской защите [9.4.42] и Закона Литовской Республики о пожарной безопасности [9.4.43]. При возникновении на предприятии инцидентов, аварийных ситуаций и аварий, а также при возникновении пожаров привлекаются подразделения ВПСС для их ликвидации. Подразделения ВПСС также участвуют в ликвидации запроектных аварий согласно требованиям указанных в Плане Висагинской пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции [9.4.44].

При ликвидации пожаров на объектах предприятия НСП и персонал предприятия взаимодействуют с подразделениями ВПСС на основании следующих документов:

- Общей инструкции по пожарной безопасности на объектах ГП ИАЭС [9.4.45];
- Планов ликвидации инцидентов на объектах и оборудовании ИАЭС, входящих в состав Плана Висагинской пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции [9.4.46];
- Оперативных карточек тушения пожара в кабельных инженерных сооружениях и на электротехническом оборудовании.

Штабом ОАГ ИАЭС время ликвидации запроектных аварий подразделения ВПСС могут быть привлечены в случаях:

- реализации стратегии С17.3 – подача воды из озера Друкшяй от пожарных автомобилей ВПСС в БВ в соответствии с Руководством по управлению запроектными авариями РУЗА-Б [9.4.37];
- падения самолёта на ОЯЭ предприятия – решение задач по спасению людей, оказанию помощи пострадавшим и тушению пожаров.

Взаимодействие ИАЭС с Отрядом охраны Висагинского подразделения Службы общественной безопасности ОЯЭ, комиссариатом полиции, Висагинской больницей, станцией СМП, ГП «Висагино энергией», ЗАО «Летувос дуёс» осуществляется согласно требованиям Закона Литовской Республики о гражданской защите [9.4.42] в соответствии с Инструкцией взаимодействия с организациями, предприятиями и

службами при ликвидации аварий на ГП ИАЭС [9.4.26]. Также, взаимодействие между ВПСС и Отрядом охраны во время ликвидации пожаров и аварий осуществляется согласно [9.4.27]. Взаимодействие с внешними организациями, участвующими в ликвидации аварии, регулируется договорными отношениями.

Анализ эффективности взаимодействия ИАЭС с внешними организациями

На предприятии ГП ИАЭС принимаются необходимые меры для эффективного взаимодействия структурных подразделений ИАЭС с институцией государственного управления и надзора, других организаций с организацией аварийной готовности объекта и определены их функции.

В соответствующих инструкциях предусмотрены меры, обеспечивающие координирование действий всех аварийных служб, распределение их функций, обязанностей, компетентности и ресурсов.

9.1.6. Мероприятия по аварийной готовности, тренировки и обучение персонала

Организация обучения по вопросам АГ и ГЗ, включая порядок обучения персонала, особенности обучения руководящего состава штаба ОАГ, а также особенности подготовки и проведения учений, тренировок и занятий по АГ и ГЗ подробно излагаются в Инструкции аварийного планирования и организации обучения по аварийной готовности и гражданской защите на ГП ИАЭС [9.4.21].

В период с конца 2009 по 31 декабря 2019 года в соответствии с планом по аварийной готовности были проведены следующие мероприятия по аварийной готовности, включая тренировки и обучение персонала, актуальные для 2-го энергоблока:

В течение 2019 года:

- В целях повышения готовности персонала ОАГ ГП ИАЭС к ликвидации ядерных и радиационных аварий, в 2018 году было организовано изучение обновлённого ПАГ ГП ИАЭС и других документов аварийной готовности.
- В 2019 году было утверждено расписание занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите (далее – Расписание). Расписанием было запланировано проведение занятий по 16 теоретическим темам, а также 6 практических занятий. В 2019 учебном году в соответствии с данным Расписанием были проведены 16 плановых классно-групповых теоретических занятий и все практические учения.
- Также в 2019 году для вновь принятых работников (71 работник) персонал группы противопожарного надзора и гражданской защиты (ПН и ГЗ) ОАБ и УК, провёл вводные инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защиты. Для всех работников предприятия своевременно (с 1 по 15 января) были проведены периодические инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защите.
- Все упомянутые мероприятия, выполненные в 2019 году, обеспечили приобретение необходимых знаний работников предприятия в области аварийной готовности и гражданской защиты, а также улучшили практические навыки работы с оборудованием, приборами, механизмами и средствами индивидуальной защиты при ликвидации радиационных и ядерных аварий.

В течение 2018 года:

- В 2018 году, в связи с изменением требований правовых актов и нормативных документов, регулирующих ядерную, радиационную безопасность и аварийную готовность, а также внедрением изменения организационной структуры предприятия, связанным с присоединением ГП RATA, работники группы ПН и ГЗ, ОАБ и УК активно готовили изменения в документы предприятия по аварийной готовности и гражданской защите. Внесены изменения в общую часть Плана аварийной готовности ГП ИАЭС (далее – ПАГ) и в 9 инструкциях по аварийной готовности рабочей (инструктивной) части ПАГ. Откорректированные документы ПАГ были проверены Организацией аварийной готовности ИАЭС (далее – ОАГ) на практике, во время проведения практических функциональных учений 22 ноября 2018 г. Результаты практических функциональных учений представлены в отчёте № At-4312(9.12). В соответствии с заключениями данного отчёта, 12 декабря 2018 г. был подготовлен План мероприятий по внедрению рекомендаций, № MnDPl-1145(3.265).
- В 2018 году для управления авариями, осуществляемого ОАГ, был приобретён сервер коротких сообщений (англ. сокращение – SMS server) и внедрена система отправки коротких сообщений, благодаря которой руководящий персонал ОАГ дополнительно информируется коротким сообщением на мобильный телефон об объявленной встрече в ЦУА в случае возникновения аварийной ситуации на ОЯЭ предприятия. Кроме того, из-за отказа общей системы бесперебойного питания ЦУА, компьютерное оборудование ЦУА и система уведомления были оснащены персональными источниками бесперебойного питания для обеспечения непрерывной работы компьютерного оборудования, систем связи и систем уведомления.
- В целях повышения готовности персонала ОАГ ГП ИАЭС к ликвидации ядерных и радиационных аварий, в 2018 году было организовано изучение обновлённого ПАГ ГП ИАЭС и других документов аварийной готовности.
- Руководствуясь приказом генерального директора ГП ИАЭС № VĮs-315 от 28 декабря 2017 г. «Об утверждении расписания занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите на ГП Игналинской АЭС», было утверждено расписание занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите на 2018 год (далее – Расписание). Расписанием было запланировано проведение занятий по 16 теоретическим темам, а также 6 практических занятий. В 2018 учебном году в соответствии с данным Расписанием были проведены 16 плановых классно-групповых теоретических занятий и все практические учения.
- Также в 2018 году для вновь принятых работников (61 работник) персонал группы ПН и ГЗ, ОАБ и УК, провёл вводные инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защиты. Для всех работников предприятия своевременно (с 1 по 15 января) были проведены периодические инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защите.

В течение 2017 года:

- В целях повышения готовности персонала ОАГ ГП ИАЭС к ликвидации ядерных и радиационных аварий, в 2017 году было организовано изучение обновлённого ПАГ ГП ИАЭС и других документов аварийной готовности.
- Руководствуясь приказом генерального директора ГП ИАЭС № VĮs-7 от 10 января 2017 г. «Об утверждении расписания занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите на ГП Игналинской АЭС», было утверждено расписание занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите на 2017 год.
- Расписанием было запланировано проведение занятий по 16 теоретическим темам, а также практических функциональных учений – одних комплексных учений для ОАГ ГП ИАЭС и одних практических функциональных учений. В 2017 учебном году в соответствии с данным расписанием были проведены 36 плановых классно-групповых теоретических занятий и все практические учения.
- 19 октября 2017 г. в соответствии с Планом проведения комплексных практических учений для Организации аварийной готовности ГП ИАЭС по сценарию № 5, утверждённым 04 октября 2017 г., «Авария, возникшая из-за падения контейнера с отработавшим ядерным топливом во время его транспортировки» были проведены комплексные учения для ОАГ с участием специалистов гражданской защиты Висагинского, Зарасайского и Игналинского районов.
- По результатам комплексных практических учений ОАГ, 14 ноября 2017 г. был подготовлен отчёт о проведении комплексных практических учений для Организации аварийной готовности ГП ИАЭС по сценарию № 5 «Авария, возникшая из-за падения контейнера с отработавшим ядерным топливом во время его транспортировки», № At-3860(9.12). На основании рекомендаций, представленных в данном отчёте, 23 ноября 2017 г. был подготовлен План мероприятий по внедрению рекомендаций, представленных в отчёте № At-3860(9.12), относительно проведения комплексных практических учений, № MnDPl-1046(3.265). План предусматривает 11 рекомендаций, из которых 7 рекомендаций (1, 2, 6, 7, 9, 10 и 11) выполнены, сроки выполнения двух рекомендации (5 и 8) ещё не истекли, и две рекомендации (3 и 4) находятся на стадии рассмотрения и выполнения.
- Также в 2017 году для вновь принятых работников (102 работника) персонал группы ПН и ГЗ, ОАБ и УК, провёл вводные инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защиты.
- Всем работникам предприятия были своевременно (с 1 по 15 января) проведены периодические инструктажи по аварийной готовности и гражданской защите.
- После утверждения новых версий документов ПАГ и АГ, ГП ИАЭС во исполнение постановления Правительства Литовской Республики, № 559 от 22 апреля 2002 г. «Об утверждении порядка информирования населения в случае возникновения радиационной или ядерной аварии» обновило раздел «Официальной информации для населения по вопросам аварийной готовности

и гражданской защиты» на внешнем интернет-сайте предприятия, на литовском и русском языках.

В течение 2016 года:

- В целях повышения готовности персонала ОАГ ГП ИАЭС к ликвидации ядерных и радиационных аварий, в 2016 году было организовано изучение ПАГ ГП ИАЭС и других документов аварийной готовности.
- Приказом генерального директора ГП ИАЭС «Об утверждении расписания проведения занятий, тренировок и практических учений по аварийной готовности и гражданской защите на ГП Игналинской АЭС в 2016 году», № VĮs-283 от 30 декабря 2015 г., было утверждено расписание занятий, тренировок и практических учений по аварийной готовности и гражданской защите на 2016 год (далее – Расписание). Расписанием было запланированы 16 теоретических тем, 3 практические функциональные учения и одни групповые упражнения, проводимые Висагинским самоуправлением. В 2016 учебном году, в соответствии с данным расписанием, были проведены 55 теоретических занятий для учебных групп, во время которых обучающиеся были ознакомлены со всеми изменениями документов ПАГ, а также были показаны учебные фильмы Департамента пожарной охраны и спасения при МВД по поведению граждан (работников) в случае возникновения экстремальных ситуаций (радиационные аварии, ураганы, молнии, пожары и террористические акты). Также были проведены 3 практические функциональные учения для лучшего усвоения теоретических знаний.
- Руководитель группы ПН и ГЗ, ОАБ и УК, вместе с руководителем ОРБ участвовали в групповых упражнениях, проводимых Висагинским самоуправлением, по теме: «Обмен информацией о ядерной аварии на ИАЭС и информирование населения в случае ядерной аварии». После проведения практических функциональных занятий был подготовлен план корректирующих мероприятий по улучшению управления ликвидацией проектных аварий на ОЯЭ предприятия. Предусмотренные в нём мероприятия были выполнены в полном объёме. Также было улучшено информирование институций государственного управления и надзора, а также самоуправлений соседних районов относительно ядерной аварии на ОЯЭ ИАЭС.
- Также в 2016 году для вновь принятых работников (88 работников) персонал группы ПН и ГЗ, ОАБ и УК, провёл вводные инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защиты. Для всех работников предприятия своевременно (с 1 по 15января) были проведены периодические инструктажи по вопросам аварийной готовности и гражданской защите.

В течение 2015 года:

- 18 декабря 2014 года приказом генерального директора ГП ИАЭС было утверждено расписание проведения учений, тренировок и занятий по АГ и ГЗ на ГП ИАЭС на 2015 год. В расписании было предусмотрено 17 теоретических тем, 7 практических функциональных учений и одно групповое (штабное) учение по вопросам АГ и ГЗ. В соответствии с этим расписанием в 2015 учебном году были проведены все запланированные мероприятия;
- руководителем группы ПН и ГЗ ОАБ и УК было проведено учебное занятие с руководителями (или ими уполномоченными лицами) организаций,

учреждений и предприятий, находящихся в санитарно-защитной зоне ИАЭС о порядке действия работников этих организаций при поступлении сигналов и речевых сообщений АГ и ГЗ в случае аварий и экстремальных ситуаций на ИАЭС, а также о порядке составления инструкций гражданской защиты персонала этих организаций, учреждений и предприятий;

- 8 октября 2015 года представители ИАЭС приняли активное участие в проводимых Центром радиационной защиты групповых упражнениях по АГ и ГЗ на тему «Возможности взаимодействия институций по прогнозированию доз облучения и по предоставлению рекомендаций»;
- 57 работникам проводились вводные инструктажи по вопросам АГ и ГЗ персоналом группы ПН и ГЗ ОАБ и УК.

В течение 2014 года:

- 30 июня 2014 года в соответствии с Планом [9.4.47], утверждённым генеральным директором ГП ИАЭС, были проведены комплексные учения ОАГ по сценарию №2 «Авария в бассейнах выдержки кассет второго блока вызванная, некомпенсированной потерей воды» с частичным привлечением комиссий экстремальных ситуаций самоуправлений Висагинского, Зарасайского и Игналинского районов;
- по результатам учений был подготовлен и направлен в VATESI отчет [9.4.48], а также План устранения замечаний выявленных во время комплексных учений ОАГ ИАЭС [9.4.49]. Замечания и рекомендации, предусмотренные планом устранения замечаний, выявленных во время комплексных учений, были полностью выполнены, о чём VATESI было информировано письмом № ĮS-8180 (3.2) от 2014-11-21;
- проведено 80 теоретических групповых занятий в классе по АГ и ГЗ с руководителями предприятия, директорами департаментов, руководителями служб и подразделений, объединенных в 1, 2, 3 учебные группы, а также с персоналом аварийных команд ОАГ (12 учебных групп) и персоналом, не входящим в состав ОАГ (19 учебных групп);
- проведено 6 занятий (по 2 часа) с начальниками смен станции по программе поддержания квалификации персонала ДСЭ, во время которых изучался ПАГ и отрабатывались действия НСС в случае ядерных и радиационных аварий;
- вновь принятым на работу работникам предприятия были проведены вводные инструктажи по вопросам АГ и ГЗ.

В течение 2013 года:

- проведено 60 теоретических групповых занятий в классе по АГ и ГЗ с руководителями предприятия, директорами департаментов, руководителями служб и подразделений, а также с персоналом аварийных команд ОАГ (12 учебных групп) и персоналом, не входящим в состав ОАГ (19 учебных групп);
- организовано обучение руководителя Технологической службы (руководителя ЦТП ОАГ) по программе вводного обучения руководителей особо опасных объектов государственного значения или лиц их замещающих, на учебных курсах в Учебном центре гражданской защиты ДПО И С при мВД;
- с вновь назначенными, генеральным директором ИАЭС (руководитель ОАГ), а также с директором ДСЭ (руководителем операций ОАГ) было проведено 8

дополнительных занятий (по 4 занятия с каждым отдельно) по изучению ПАГ и документов аварийной готовности, а также порядку действий в случае возникновения аварий и введении ПАГ;

- с руководящими работниками штаба ОАГ были проведены групповые (штабные) практические занятия по ликвидации запроектной аварии в соответствии с первым сценарием описания сценариев «Полное обесточение собственных нужд энергоблоков ИАЭС;
- с персоналом команды аварийной готовности на оборудовании ЦОЯТ входящей в состав АТС ОАГ было проведено практическое функциональное занятие по теме действия персонала команды при внедрении модификации МОД-05-02-716 «Подача воды в БВК от системы технической воды» во время аварии по сценарию №2 авария в БВК вызванная потерей теплоносителя;
- проведено 6 занятий (по 2 часа) с начальниками смен станции по программе поддержания квалификации персонала ДСЭ, во время которых изучался ПАГ и отрабатывались действия НСС в случае ядерных и радиационных аварий.
- проведены вводные инструктажи по вопросам пожарной безопасности и аварийной готовности.

В течение 2012 года:

- проведено 191 теоретическое занятие по АГ и ГЗ с руководителями предприятия, департаментов, служб и подразделений, объединенными в 1, 2, 3 учебные группы, а также с персоналом аварийных команд ОАГ и персоналом, не внесенным в службы ОАГ;
- организовано обучение директора Департамента снятия с эксплуатации – (руководитель операций ОАГ) и заместителя директора по техническим делам Департамента снятия с эксплуатации (руководитель Аварийно-технической службы ОАГ) на учебных курсах гражданской защиты, организованных в Учебном центре гражданской защиты школы подготовки пожарных-спасателей ДПБС при министерстве внутренних дел по программе вводного обучения руководителей объектов государственного значения или ими уполномоченных лиц;
- по инициативе ГП ИАЭС проведена работа по поводу возможности подачи воды из озера Друкщяй от пожарных автомобилей в бассейны выдержки кассет ОЯТ в случае аварии. Данная стратегия добавлена в РУЗА-Б;
- с вновь назначенными руководящими работниками штаба ОАГ было проведено 12 дополнительных занятий в объеме исполнения конкретных должностей в структуре ОАГ;
- с руководящими работниками штаба ОАГ были проведены настольные практические занятия (ликвидация запроектной аварии в соответствии со вторым сценарием описания);
- в командах Аварийно-технической службы ОАГ было проведено 6 функциональных занятий;
- 88 вновь принятым на работу работникам провели вводные инструктажи по вопросам пожарной защиты, аварийной готовности и гражданской защиты.

В течение 2011 года:

- проведены занятия с руководящими работниками штаба ОАГ, персоналом служб, команд и групп, предусмотренные в плане-графике;
- 22 февраля 2011 года проведены групповые учения с руководящим персоналом ОАГ (ликвидация запроектной аварий по 3-му сценарию Описания сценариев возможных запроектных аварий на ГП Игналинской АЭС [9.4.20].
- 24 февраля 2011 г. были проведены комплексные учения ликвидация запроектной аварий по 3-му сценарию Описания сценариев возможных запроектных аварий на ГП Игналинской АЭС [9.4.20]. В комплексных учениях участвовали все службы и команды ОАГ, аварийные службы, представители заинтересованных институций управления и надзора Литовской Республики. Отчет по проведению комплексных учений представлен VATESI.
- проводились дополнительные практические занятия с командами и группами Аварийно технической службы ОАГ, по утверждённому генеральным директором ГП ИАЭС Плану [9.4.50], в целях усовершенствовать действия и способы внедрения модификаций при ликвидации возможных запроектных аварий, предусмотренных в ПАГ, имея в виду уроки аварий на АЭС Фукушима Дайичи, Япония.
- 25 ноября 2011 г. руководство Службы демонтажа и дезактивации совместно с руководителем группы ПН и ГЗ ОАБ и УК провели практические учения по обращению с огнетушителями.

В течение 2010 года:

- в 2010 году в соответствии с новой организационной структурой ГП ИАЭС для выполнения функций аварийной готовности и гражданской защиты была создана группа пожарного надзора и гражданской защиты Отдела технического надзора и управления качеством (вместо ранее существовавшего штаба гражданской защиты и чрезвычайных ситуаций). В состав группы вошли старший инженер инспектор, руководитель группы и инженер по гражданской защите. Для упомянутых работников группы были разработаны должностные инструкции;
- в 2010 году был разработан план корректирующих мероприятий по выполнению Акта специальной комиссии VATESI по аварийной готовности № 16.2-14/2009 (43), в который вошло 8 мероприятий по улучшению работы в области аварийной готовности на ИАЭС. Все мероприятия плана были выполнены;
- была составлена и согласована с учреждениями государственного управления и надзора новая версия ПАГ ГП ИАЭС;
- был частично переоборудован и обеспечен проектором мультимедиа Центр управления авариями Организации аварийной готовности ИАЭС, проводилось техническое обслуживание оборудования и систем ЦУА согласно годовому графику;
- были откорректированы памятки оповещений персонала в случае аварии и перезаписаны в радиоузле, для оповещения по радио трансляционной сети ИАЭС в случае аварии;

- в 2010 году были разработаны, согласованы и утверждёны руководства по управлению запроектными авриями (5 инструкций включая 4 руководства;
- в течение 2010 года были проведены все запланированные занятия по аварийной готовности с руководящим составом штаба ОАГ, а также с персоналом служб, команд и групп ОАГ.

В течение 2009 года:

- руководители служб ОАГ провели занятия с руководителями команд, групп, входящих в состав подчинённых служб. По окончании занятий руководители служб ОАГ совместно с работниками ШГЗиЧС провели функциональные учения в подчинённых службах;
- руководители команд, групп провели обучение подчинённого персонал согласно картам обучения, указанным в инструкциях аварийной готовности соответствующих служб;
- специалисты ИАЭС участвовали в работе по совершенствованию системы управления гражданской защитой Литовской Республики, проводимой Департаментом пожарной защиты и спасения (далее – ДПЗС). Был проведён анализ специального документа, разработанного ИАЭС, в котором рассматриваются сценарии запроектных аварий, включая прогноз загрязнения окружающей среды, потребность людских и материальных ресурсов для выполнения аварийно-восстановительных работ в случае «общей» аварии на ИАЭС и ответные защитные действия, а также порядок взаимодействия государственных институций, принимающих участие в ликвидации последствий аварии на станции;
- работники штаба по ГЗиЧС в учебном центре по гражданской защите при ДПЗС читали лекции слушателям курсов по гражданской защите об аварийном планировании и готовности на ИАЭС в процессе снятия с эксплуатации энергоблоков станции;
- проводилось техническое обслуживание оборудования и систем Защищённого центра управления Организации аварийной готовности согласно годовому графику.

Также, в 2011 году, на основании сообщения о важном событии WANO SOER-2011-02 (Авария на АЭС Фукушима Дайичи, Япония) генеральным директором ГП ИАЭС был утвержден План дополнительной проверки и анализа безопасности [9.4.51], в который было включено 26 корректирующих мер. Все предусмотренные в Плане [9.4.51] мероприятия на ГП ИАЭС выполнены, установленные несоответствия устранены и отражены в соответствующем акте [9.4.52], разработан и утверждён генеральным директором Отчет по выполнению стресс-теста [9.4.53]. Результаты отчёта ИАЭС о «стресс-тестах» подтвердили, что на ИАЭС предусмотрены необходимые мероприятия, которые были бы осуществлены с целью обеспечения безопасного процесса закрытия ИАЭС, эксплуатации хранилищ и могильников, а также с целью обеспечения защиты населения и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения в случае инцидента или аварии на электростанции.

В соответствии с рекомендациями отчёта ИАЭС о «стресс-тестах» была пересмотрена Программа №3 повышения безопасности Игналинской АЭС (SIP-3/2012), DVSed-1610-2V3. В новую редакцию Программы №3 повышения

безопасности Игналинской АЭС (SIP-3/2012), DVSed-1610-2V4 от 2012-07-19 [9.4.55] были включены Мероприятия по выполнению рекомендаций Отчета по проведению стресс-тестов на Игналинской АЭС [9.4.53]. Мероприятия предусматривали выполнение дополнительных анализов безопасности и внедрение модификаций (таких, как моделирование и расчет сейсмической устойчивости строительных конструкций Центра управления авариями Организации аварийной готовности ГП ИАЭС, оценка радиологических последствий опрокидывания контейнера с ОЯТ при транспортировке его из энергоблоков ИАЭС в промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива в случае запроектного землетрясения, установка приборов для замера уровня воды в БВК ниже пределов нормальной эксплуатации, и т.п.).

Анализ эффективности подготовки персонала в области аварийной готовности

В период с 2009 по 2019 годы состояние аварийной готовности и гражданской защиты ГП ИАЭС было на должном уровне. Выполнение организационных, технических, учебных и контрольных мероприятий по аварийной готовности и гражданской защите улучшило знания и навыки персонала в области аварийной готовности и гражданской защиты, а также умение персонала правильно действовать во время ликвидации аварий.

Усовершенствовано взаимодействие штаба ОАГ с аварийными службами привлекаемых для ликвидации аварий, а также с организациями, учреждениями и предприятиями, находящихся в санитарно-защитной зоне ИАЭС при поступлении сигналов и речевых сообщений гражданской защиты и аварийной готовности в случае аварий и экстремальных ситуаций на ИАЭС.

Выполненные мероприятия позволили поддерживать на должном уровне знания работников в области аварийной готовности и гражданской защиты, а также улучшить практические навыки работы с оборудованием, инструментами, механизмами и СИЗ для ликвидации радиационных и ядерных аварий.

Своевременно выполнялись мероприятия по пересмотру и усовершенствованию ПАГ ГП ИАЭС. Правильность и возможность действий по ПАГ были практически проверены на Комплексных учениях служб и команд ОАГ, что значительно улучшило подготовленность персонала ОАГ к ответным действиям в случае ядерных и радиационных аварий.

Возможность проведения занятий в учебном классе и помещении штаба в ЦУА значительно улучшило знания и навыки персонала предприятия по аварийной готовности.

Формат и содержание данных в разделе 9.1.6 соответствуют данным ежегодных отчетов по безопасности ГП ИАЭС, которые согласовались с VATESI с целью подтверждения соответствия АГ действующим нормам. Таким образом, соответствие обучения и тренировок требованиям п. 24.6, Р-2008-01 [9.4.54] обеспечивается выполнением представленных в данном разделе мер.

9.2. Оценка безопасности аварийной готовности на этапе снятия с эксплуатации

На ГП Игналинской АЭС сформирована Организация аварийной готовности (ОАГ), а также разработан и постоянно обновляется План аварийной готовности (ПАГ), который описывает порядок организации аварийного планирования и реагирования на аварии, а также взаимодействие с государственными институциями в случае

аварии. В соответствии с требованиями ядерной безопасности ПАГ пересматривается не реже одного раза в три года и согласовывается с VATESI и другими государственными институциями по управлению и надзору.

Управление деятельностью по аварийной готовности ГП Игналинской АЭС осуществляется в соответствии с процедурой управления «Аварийная готовность» и другими инструкциями по аварийной готовности. Ежегодно составляется Расписание занятий, практических учений и тренировок по аварийной готовности и гражданской защите, а также для оценки и поддержания навыков персонала проводятся групповые упражнения и комплексные учения с периодичностью, установленной правовыми актами Литовской Республики. Следует отметить, что планирование аварийной готовности, а также ПАГ, как документ (комплект документов), является общими для всего предприятия, без выделения конкретных ОЯЭ или осуществляемой на них деятельности.

После аварии на атомной электростанции Фукусима, VATESI, следуя примеру организаций по надзору за ядерной безопасностью многих других стран, потребовала проведения так называемых «стресс-тестов» на Игналинской АЭС. В ходе данных «стресс-тестов» была проанализирована ядерная безопасность окончательно остановленных энергоблоков Игналинской АЭС, эксплуатируемого хранилища сухого типа отработавшего ядерного топлива (ХОЯТ), а также строящегося ПХОЯТ (проект B1) (проанализировано влияние неблагоприятных внешних факторов на безопасность). Игналинская АЭС в 2011 году представила окончательный отчёт о «стресс-тестах» ядерной безопасности в VATESI для рассмотрения и оценки. Результаты отчёта «стресс-тестов» показывают, что на предприятии имеются необходимые технические средства и организационные мероприятия для управления создавшейся ситуацией с целью максимальной защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения даже в крайне неблагоприятных условиях – в случае землетрясения, наводнения, длительного отсутствия снабжения электрической энергией, длительного отказа охлаждения ОЯТ.

В настоящее время действующий Государственный план защиты населения в случае ядерной аварии был подготовлен с учётом того, что в радиусе 3 км вокруг энергоблоков Игналинской АЭС определена санитарно-защитная зона (СЗЗ). В ходе процесса снятия с эксплуатации данная зона может быть сокращена и, в конечном итоге, полностью ликвидирована, поскольку в случае ликвидации ОЯЭ, и его СЗЗ теряет свой смысл (воздействие Игналинской АЭС на окружающую среду было значительно ниже даже во время её эксплуатации, и такого радиологического воздействия на окружающую среду, которое оправдало бы СЗЗ таких размеров, не было). Однако необходимо отметить, что в ведении ГП Игналинской АЭС по-прежнему будет находиться ряд ОЯЭ, для которых определены отдельные (значительно меньшие) СЗЗ.

После вывоза ядерного топлива из энергоблоков должен значительно снизиться риск аварии на Игналинской АЭС, которая могла бы привести к радиологическому воздействию за пределами площадки Игналинской АЭС (периметра физической безопасности). Переход Игналинской АЭС из стадии эксплуатации в стадию снятия с эксплуатации (получение лицензии на снятие с эксплуатации) – хорошая возможность пересмотреть как границы СЗЗ ОЯЭ Игналинской АЭС, так и Государственный план защиты населения в случае ядерной аварии. Однако этот

вопрос необходимо рассматривать в целом, включая и аварийную готовность ОЯЭ, оставшихся на территории, и их санитарно-защитные зоны.

В 2020 году на ГП ИАЭС вводятся в действие Требования ядерной безопасности BSR-1.3.1-2020 «Обеспечение аварийной готовности на объектах ядерной энергетики» [9.4.15]. Выполнение этих Требований обеспечивается выполнением мероприятий при вводе в действие Требований ядерной безопасности BSR-1.3.1-2020 (2020-02-19 Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.3.1-2020 „Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose" įgyvendinimo priemonių planas, Nr. MnDPl-115(3.265) [9.4.76]).

После полной выгрузки ОЯТ из бассейнов выдержки 1-го и 2-го блока (согласно графика Мегапроекта планируется в середине 2022 года для 2-го блока) в рамках изменений организационной структуры ГП ИАЭС структура ОАГ и документов ОАГ будет изменена с анализом и обоснованием изменений. Этот анализ будет согласовываться с VATESI в рамках внедрения организационных изменений.

При выполнении на ГП ИАЭС организационных изменений, связанных с безопасностью, будет выполняться пересмотр Перечня должностей персонала ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной и физической безопасности, DVSed-1416-2 [9.4.12], Перечня должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности, DVSed-1416-7 [9.4.74], а также Перечня важных должностей Организации аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-1416-8 [9.4.13].

В Плане аварийной готовности ГП ИАЭС, при осуществлении снятия с эксплуатации ОЯЭ, будет представлено описание результата внедрённых организационных мероприятий и технических средств для обеспечения перечисленных выше требований аварийной готовности, способствующих осуществлению требований к аварийной готовности на ОЯЭ.

Цель информации, представленной в Плане аварийной готовности при осуществлении снятия с эксплуатации ОЯЭ – показать, что внедрённые организационные мероприятия и технические средства на ОЯЭ будут способствовать осуществлению целей аварийной готовности на этапе снятия с эксплуатации ОЯЭ.

При этом будут выполняться все нижеперечисленные положения политики ГП ИАЭС в области аварийной готовности, которая включена в План аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSta-0841-1 [9.4.3] при его пересмотре согласно Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.3.1-2020 „Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose" įgyvendinimo priemonių planas, 2020-02-19 Nr. MnDPl-115(3.265) [9.4.75]:

- чётко распределена и установлена ответственность за организацию аварийной готовности на предприятии, управлению возникшими авариями и ликвидацию последствий, предоставление информации об аварии соответствующим институциям, общественности и средствам массовой информации;
- выделено достаточное количество человеческих и материальных ресурсов для организации, обеспечения аварий и управления ими;
- в управлении авариями на ОЯЭ участвует квалифицированный и обученный персонал;
- управление возникшими авариями на ОЯЭ и ликвидация их последствий в первую очередь направлены на защиту (сохранение) жизни и здоровья людей;

восстановление состояния, при котором обеспечивается долгосрочное выполнение функций безопасности, и / или стабилизацию ситуации; защиту / охрану окружающей среды и имущества.

- Принятие решений при реагировании на возникшие аварии, а также их управление, должно быть осуществлено по принципам обоснованности и оптимизации. Принцип обоснованности означает, что применяемые защитные действия должны дать больше пользы, чем вреда, принимая во внимание как радиологические, так и не радиологические последствия. Ожидаемая польза для каждого человека и общественности (включая уменьшение вреда при воздействии ионизирующего излучения), полученная с началом применения защитных действий или продолжения применения их, должна превышать стоимость таких действий и любой вред, который они могут причинить. Принцип оптимизации означает, что при применении обоснованных защитных действий аварийное облучение каждого человека или общественности должно быть настолько низким, насколько это достижимо с учётом экономических и социальных условий.

Перечисленные выше требования и положения также применяются при выводе из эксплуатации следующих ОЯЭ, расположенных на площадке ИАЭС:

- 1-й и 2-й блоки Игналинской АЭС;
- хранилища твердых радиоактивных отходов (здания 155, 155/1, 157, 157/1) и сооружения по обращению с радиоактивными отходами (хранилище отходов и обработка), построенные на этих хранилищах;
- объекты обращения с жидкими радиоактивными отходами (установки для битума и цементации (корпус 150)).

В соответствии с Гигиенической нормой Литвы HN 99:2019 [9.4.40] на ОЯЭ ГП Игналинской АЭС установлены следующие классы ядерных или радиологических аварий (см. Табл. 9.1-1):

- предварительная готовность;
- авария оборудования;
- местная авария;
- общая авария.

В Табл. 9.2-1 приведен перечень объектов/сооружений, составляющих 1-й и 2-й блоки, а также общестанционные объекты, которые содержат системы, важные для безопасности ГП ИАЭС, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию ОЯЭ и могут приводить к проектным и запроектным авариям (по состоянию на 2020-01-01).

Табл. 9.2-1. Перечень объектов/сооружений, составляющих 1-й и 2-й блоки, а также общестанционные объекты

№	Название объекта / сооружения	Обозначение в плане	Количество компонентов, важных для безопасности
1	**1-й ЭНЕРГОБЛОК**		**16861**
1.1	Здание основного корпуса, которое состоит из:	101/1	**16861**
	Блок реактора с вентиляционной трубой	A1	15637
	Блок корпуса специальной химической очистки воды	B1	69
	Блок корпуса вспомогательных технологических систем	V1	7
	Блок турбинного зала	G1	208
	Блок деаэратора	D1	835
	Блок вспомогательного корпуса	D0	83
	Блок термофикационноо оборудования	119	3
	Оборудование снабжения энергоблока электрической энергией	102/1	19
1.2	Здание ёмкостей системы аварийного охлаждения реактора	117/1	-
1.3	Насосная технического водоснабжения	120/1	-
1.4	Камера выдержки газов (подземное сооружение)	135/1	-
1.5	Ёмкости накопления малосолевой воды	152/1a 152/1b	-
2	**2-й ЭНЕРГОБЛОК**		**39255**
2.1	Здание основного корпуса, которое состоит из:	101/2	**39255**
	Блок реактора с вентиляционной трубой	A2	23013
	Блок корпуса специальной химической очистки воды	B2	790
	Блок корпуса вспомогательных технологических систем	V2	40
	Блок турбинного зала	G2	346
	Блок деаэратора	D2	14208
	Оборудование снабжения энергоблока электрической энергией	102/2	433
2.2	Здание ёмкостей системы аварийного охлаждения реактора	117/2	9
2.3	Насосная технического водоснабжения	120/2	416
2.4	Камера выдержки газов (подземное сооружение)	135/2	-

№	Название объекта / сооружения	Обозначение в плане	Количество компонентов, важных для безопасности
2.5	Ёмкости накопления малосолевой воды	152/2a 152/2b	-
3	**Общестанционые объекты**		**368**
3.1	Хранилища твердых радиоактивных отходов и сооружения по обращению с радиоактивными отходами (хранилище отходов и обработка), построенные на этих хранилищах	155, 155/1, 157, 157/1	102
3.2	Объекты обращения с жидкими радиоактивными отходами (установки для битума и цементации)	150	266

При выводе из эксплуатации КСК СВБ, представленных в Табл. 9.2-1, предусматриваются следующие этапы, соотвествующие технологическому состоянию ОЯЭ.

Период: 2021-01-02÷2022-12-31. Состояние блоков:

- 1 блок – неповрежденное топливо из реактора и БВК-1 выгружено, выполняется выгрузка поврежденного топлива из БВК-1;
- 2 блок – неповрежденное топливо из реактора и БВК-2 выгружено, выполняется выгрузка поврежденного топлива из БВК-2;
- Выполняется изоляция и демонтаж оборудования 1 блока и 2 блока.

Период: 2023-01-02÷2038-12-31. Состояние блоков:

- 1 блок – топливо из реактора и БВК-1 выгружено.
- 2 блок – топливо из реактора и БВК-2 выгружено.

Выполняется изоляция и демонтаж оборудования и инфраструктуры 1 блока и 2 блока.

В Табл. 9.2-2 и Табл. 9.2-3 приведены перечни технологических систем, входящих в состав 1-го и 2-го блоков, а также общестанционных объектов, которые изолируются при выводе из эксплуатации ОЯЭ, расположенных на площадке ИАЭС (в соответствии с Проектом снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669 [9.4.76], а также данными раздела 6 настоящего Отчета):

Табл. 9.2-2. Изоляция систем ИАЭС на этапе 2021÷2022 годы

№ п/п	Система	Наименование системы	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 1 блока	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 2 блока	Этап и объем изоляции
1.	**АКРБ@RMS**	Система радиационного контроля	СРК RMS	САМРБ	3 этап, частично
2.	**АПТ@AFF**	Система автоматического пожаротушения	АПТ AFF	АПТ	3 этап, частично
3.	**БВК@SFP**	Система бассейнов выдержки	БВК SFP	СОХЯТ	3 этап, полностью
4.	**БЩУ@M_CR**	Блочный щит управления	БЩУ M_CR	-	3 этап, полностью
5.	**ГКР@RGC**	Газовый контур реактора и трубопроводы, и оборудование СЗРП.	ГКР RGG	ГКР	3 этап, полностью
6.	**ДЕЗ@DECONT**	Система приёма, подогрева и выдачи дезрастворов	DECONT	-	3 этап, частично
7.	**ДТС@DS**	Дренажно-трапная система	(МСВ)	(МСВ)	3 этап, частично
8.	**КГО@FCIM**	Система контроля герметичности оболочек тепловыделяющих элементов	КГО FCIM	КГО	3 этап, полностью
9.	**КИП_СВБ@GEN_I_C**	Контрольно-измерительные приборы	КИП СВБ GEN_I_C	КИП	3 этап, частично
10.	**МСВ@LSWS**	Система малосолевых вод	МСВ LSWS	МСВ	3 этап, частично
11.	**ОЯТ@FH**	Система хранения топлива	FH	СОХЯТ	3 этап, полностью
12.	**РБМК@REACT**	Системы реактора	REACT	РЕАКТОР	3 этап, полностью
13.	**САЭС@EL_ES**	Система аварийного электроснабжения	САЭС EL_RS	САЭС	3 этап, частично
14.	**СВ@VENT**	Вентиляционные системы	СВ VENT	СВ	3 этап, частично
15.	**СЖВ@CAS**	Система сжатого воздуха	СЖВ CFS	СЖВ	3 этап, частично
16.	**СНЭС@EL_NS**	Система нормального и резервного электроснабжения	СНЭС EL_NS	СНЭС	3 этап, частично
17.	**СОО@PRES_T**	Система опрессовки	PRES_T	-	3 этап, частично

№ п/п	Система	Наименование системы	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 1 блока	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 2 блока	Этап и объем изоляции
18.	**СТВ@SWS**	Система технического водоснабжения	СТВ SWS	СТВ	3 этап, частично
19.	**ТФУ@CALOR**	Система отопления и теплоснабжения калориферов зд.101/1,2, 120/1,2	CALOR	ТФУ и СЧП	3 этап, частично
20.	**ХОЯТ@FS**	Система обращения с защитными контейнерами на блоках	ХОЯТ FS	ХОЯТ	3 этап, полностью
21.	**ХПВ@MFF**	Система хозяйственного пожарного водопровода	ХПВ MFF	-	3 этап, частично
22.	**АБП@EL_UPS**	Система бесперебойного электропитания	АПБ EL_UPS	-	3 этап, частично

Табл. 9.2-3. Изоляция систем ИАЭС на этапе 2023÷2038 годы

№ п/п	Система	Наименование системы	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 1 блока	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 2 блока	Этап и объем изоляции
1.	**АКРБ@RMS**	Система радиационного контроля	СРК RMS	САМРБ	4 этап, полностью
2.	**АПТ@AFF**	Система автоматического пожаротушения	АПТ AFF	АПТ	4 этап, полностью
3.	**ДЕЗ@DECONT**	Система приёма, подогрева и выдачи дезрастворов	DECONT	-	4 этап, полностью
4.	**ДТС@DS**	Дренажно-трапная система	(МСВ)	(МСВ)	4 этап, полностью
5.	**ИВС@TITAN**	ИВС комплекс «ТИТАН»	TITAN	ТИТАН	4 этап, полностью
6.	**ИНФСТР@INFSTR**	Инфраструктура зданий и сооружений	-	-	4 этап, полностью
7.	**КИП_СВБ@GEN_I_C**	Контрольно-измерительные приборы	КИП СВБ GEN_I_C	КИП	4 этап, полностью
8.	**МСВ@LSWS**	Система малосолевых вод	МСВ LSWS	МСВ	4 этап, полностью
9.	**КОМ@COM**	Система связи	КОМ COM	-	4 этап, полностью
10.	**ПЛК@RSEW**	Промливневая канализация	ПЛК RSEW	-	4 этап, полностью

№ п/п	Система	Наименование системы	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 1 блока	Код системы (подсистемы) в ПСЭ 2 блока	Этап и объем изоляции
11.	**ПОК@HOTWAT**	ПОК и система подачи холодной и горячей воды	HOTWAT	-	4 этап, полностью
12.	**САЭС@EL_ES**	Система аварийного электроснабжения	САЭС EL_RS	САЭС	4 этап, полностью
13.	**СВ@VENT**	Вентиляционные системы	СВ VENT	СВ	4 этап, полностью
14.	**СЕЙСМИКА@SEISM**	Система сейсмики	SEISM	ССП и К	4 этап, полностью
15.	**СЖВ@CAS**	Система сжатого воздуха	СЖВ CFS	СЖВ	4 этап, полностью
16.	**СНЭС@EL_NS**	Система нормального и резервного электроснабжения	СНЭС EL_NS	СНЭС	4 этап, полностью
17.	**СОО@PRES_T**	Система опрессовки	PRES_T	-	4 этап, полностью
18.	**СТВ@SWS**	Система технического водоснабжения	СТВ SWS	СТВ	4 этап, полностью
19.	**СФБ@PH_SEC**	Система физической защиты защищаемой зоны и внутренней зоны	СФБ PH_SEC	СФБ	4 этап, полностью
20.	**СХВО@LWTF**	Системы обработки ЖРО и водоочистки	СХВО LWTF	КЖРО	4 этап, полностью
21.	**ТРО@TRO**	Система обращения с твердыми РО	-	(СОХЯТ)	4 этап, полностью
22.	**ТФУ@CALOR**	Система отопления и теплоснабжения калориферов зд.101/1,2, 120/1,2	CALOR	ТФУ и СЧП	4 этап, полностью
23.	**ХПВ@MFF**	Система хозяйственного пожарного водопровода	ХПВ MFF	-	4 этап, полностью
24.	**СПКП@SPKP***	Система производственной канализации после пожаротушения	-	-	4 этап, полностью
25.	**АБП@EL_UPS**	Система бесперебойного электропитания	АПБ EL_UPS	-	4 этап, полностью

* – системы ИАЭС, которые есть в проектах снятия 1-го и/или 2-го блоков и в КИнС «Фобос», но в этих системах нет объектов в системе КИнС «Фобос». Оборудование этих систем находится в других системах КИнС «Фобос», смотри колонку Примечания. Изоляция данных систем проводится в составе других систем КИнС «Фобос».

На Рис. 9.2-1, Рис. 9.2-2 и Рис. 9.2-3 приведены Планы расположения объектов/сооружений, составляющих 1-й блок и 2-й блок, а также общестанционных объектов, при возникновении на которых проектных и запроектных аварий из-за отказа систем, важных для безопасности ГП ИАЭС, требуется выполнение мер аварийного реагирования в соответствии с требованиями Плана аварийной готовности [9.4.3] и Плана Висагинской пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11 [9.4.44].

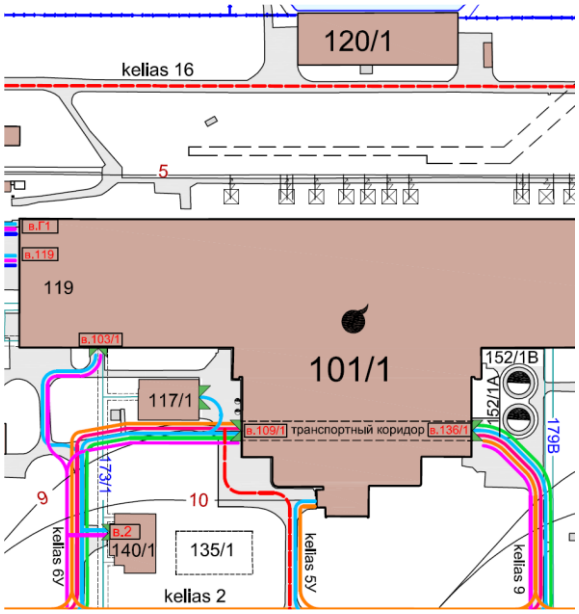


Рис. 9.2-1. План расположения объектов/сооружений, составляющих 1-й блок (в соответствии с Табл. 9.1-1)

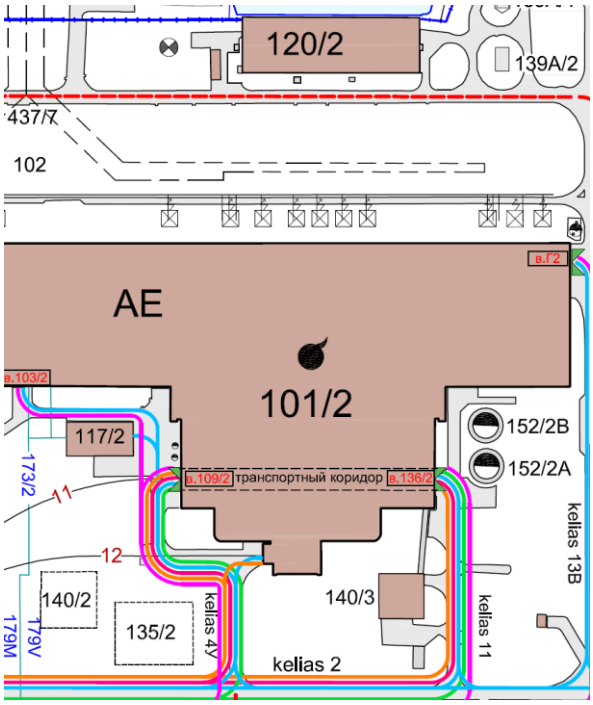


Рис. 9.2-2. План расположения объектов/сооружений, составляющих 2-й блок (в соответствии с Табл. 9.1-1)

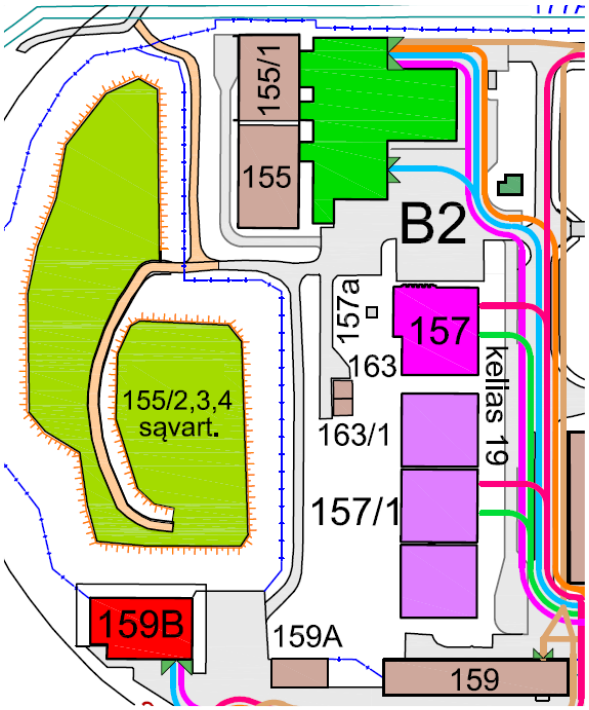


Рис. 9.2-3. План расположения объектов/сооружений, составляющих общестанционные объекты (в соответствии с Табл. 9.1-1)

После полной выгрузки ОЯТ из бассейнов выдержки 1-го и 2-го блока (согласно графика Мегапроекта планируется в середине 2022 года для 2-го блока) в рамках изменений организационной структуры ГП ИАЭС будут изменены структура ОАГ и

состав документов ПАГ, обновлённая версия ПАГ будет предоставлена в качестве одного из документов, обосновывающих лицензию на снятие с эксплуатации. В ходе пересмотра будут учтены вопросы, актуальные при осуществлении снятия с эксплуатации ОЯЭ, указанные в заявке.

Основными заданиями, намеченными ПАГ, являются:

- классификация возникшей на ОЯЭ аварии;
- информирование VATESI и других институций государства и самоуправлений, а также учреждений, участвующих в реагировании на аварию, о возникновении аварии на ОЯЭ предприятия;
- охрана жизни и здоровья работников, находящихся на ОЯЭ предприятия и в его санитарно-защитной зоне;
- осуществление мониторинга загрязнения радионуклидами на ОЯЭ и в его санитарно-защитной зоне;
- осуществление действий и выполнение мероприятий по восстановлению ОЯЭ в состояние, при котором обеспечивается долгосрочное выполнение функций безопасности;
- смягчение последствий аварии;
- мобилизация сил и средств системы гражданской защиты в случае необходимости оказания помощи в ликвидации последствий аварий;
- приобретение услуг, работ и (или) средств, необходимых для смягчения последствий аварий и ликвидации последствий аварий от физических и (или) юридических лиц, находящихся за пределами площадки ОЯЭ.

Штаб ОАГ ИАЭС при реагировании на возникшие ядерные или радиологические аварии на предприятии и ликвидации их последствий и при руководстве службами и командами ОАГ руководствуется документами и инструкциями ПАГ.

Структура Организации аварийной готовности ГП ИАЭС в соответствии с требованиями ядерной безопасности BSR-1.3.1-2020 [9.4.15] представлена на Рис. 9.2-4.

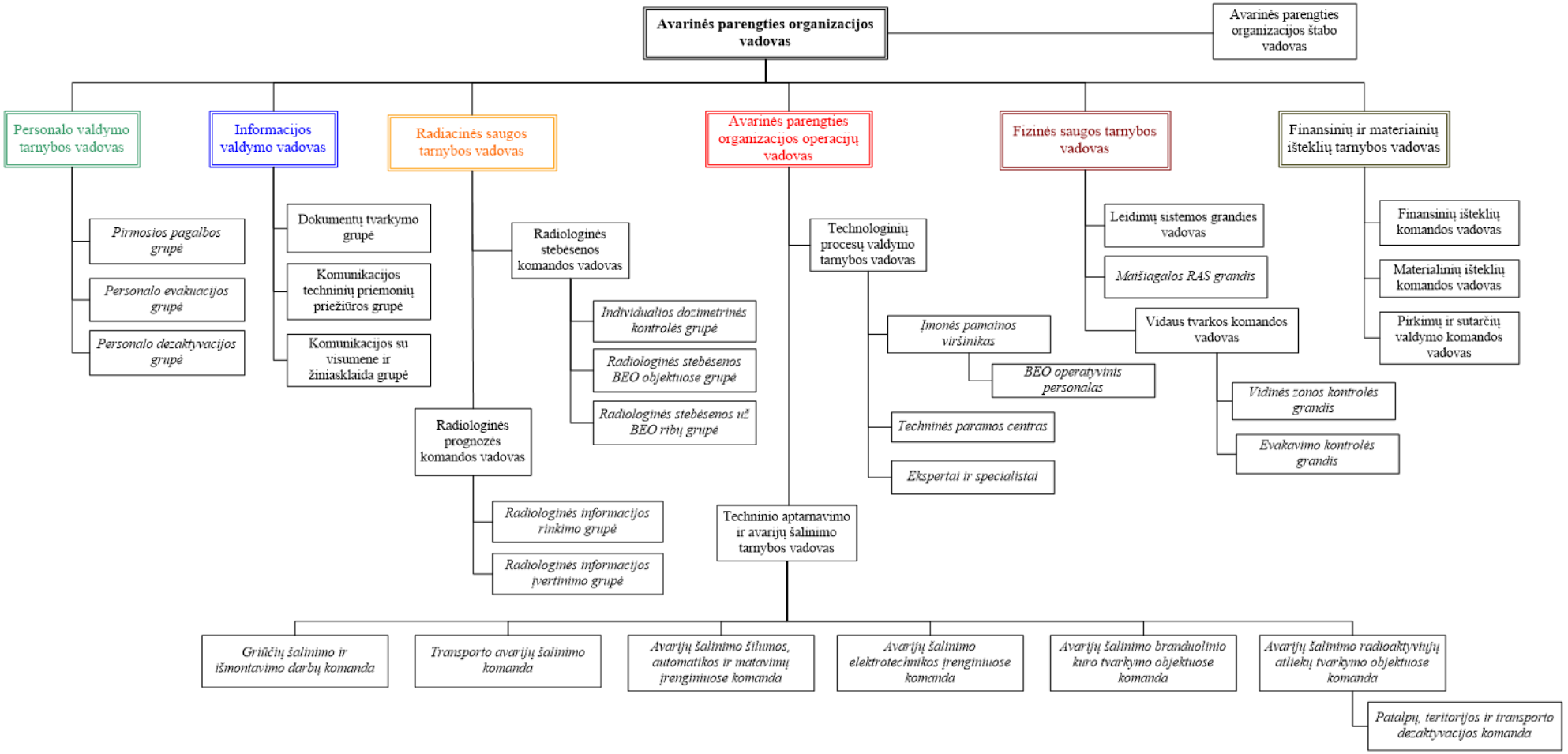


Рис. 9.2-4. Структура Организации аварийной готовности ГП ИАЭС в соответствии с BSR-1.3.1-2020

После полной выгрузки отработанного ядерного топлива из БВК 1-го и 2-го блоков Игналинской АЭС для поддержания своей актуальности будут откорректированы План аварийной готовности ГП ИАЭС (общая часть), DVSta-0841-1 [9.4.3] и его рабочие процедуры и План Висагинского пожарно-спасательной службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11 [9.4.44], при этом в действии останется нижеперечисленная документация по аварийной готовности (с внесением в нее соответствующих корректировок):

- Процедура управления аварийной готовностью, MS-2-008-1 DVSta-0811-1 [9.4.18];
- Инструкция аварийной готовности Службы по организации медицинских и эвакуационных мероприятий, DVSta-0812-4 [9.4.33] (при пересмотре документов ПАГ согласно 2020-02-19 Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.3.1-2020 „Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose" įgyvendinimo priemonių planas, Nr. MnDPl-115(3.265) название документа изменено на Personalo valdymo tarnybos avarinės parengties instrukcija, DVSta-0812-4);
- Инструкция аварийной готовности Службы физической безопасности, DVSta-0812-5 [9.4.32];
- Инструкция аварийной готовности Службы обеспечения финансовыми и материальными ресурсами, DVSta-0812-8 [9.4.31];
- Инструкция о порядке организации работы руководящего состава Штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-9 [9.4.24];
- Инструкция о порядке оповещения руководящего состава Штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-20 [9.4.23];
- Инструкция классификации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-21 [9.4.22];
- Инструкция действий персонала ГП ИАЭС в случае аварии при поступлении сообщений Штаба ОАГ, DVSta-0812-22 [9.4.25];
- Инструкция аварийного планирования и организации обучения по аварийной готовности и гражданской защите на ГП ИАЭС, DVSta-0812-24 [9.4.21];
- Инструкция аварийной готовности Центра технической поддержки, ОАГ ГП ИАЭС, DVSta-0812-27 [9.4.29];
- Инструкция аварийной готовности Службы радиационной защиты, DVSta-0812-31 [9.4.30];
- Инструкция взаимодействия с организациями, предприятиями и службами при ликвидации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-44 [9.4.26];
- Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1 [9.4.20];
- Инструкция по ликвидации аварий в электрической части ИАЭС, DVSed-0812-2 [9.4.57];
- Инструкция по содержанию и эксплуатации Центра управления авариями организации аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-0812-4 [9.4.58];
- Инструкция по ликвидации аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-6 [9.4.59];

- Инструкция по ликвидации аварий в промежуточном хранилище отработавшего ядерного топлива ГП Игналинской АЭС, DVSed-0812-9 [9.4.60];
- Инструкция по ликвидации последствий аварийных ситуаций и проектных аварий на установках ОУЖРО ГП ИАЭС, DVSed-0812-10 [9.4.61];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения завалов и выполнения демонтажных работ, DVSed-0812-11 [9.4.62];
- Инструкция пользователя системой оповещения аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-0812-12 [9.4.63];
- Инструкция по ликвидации аварий в сухом хранилище отработавшего ядерного топлива ГП Игналинской АЭС, DVSed-0812-17 [9.4.64];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-18 [9.4.65];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на оборудовании тепловой автоматики и измерений, DVSed-0812-33 [9.4.66];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на электротехническом оборудовании, DVSed-0812-34 [9.4.67];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на объектах ОЯТ, DVSed-0812-35 [9.4.39];
- Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на транспорте, DVSed-0812-37 [9.4.38];
- Перечень запроектных аварий для Игналинской АЭС, DVSed-0816-2 [9.4.68];
- План ликвидации аварий при выполнении начальной обработки и перевозке радиоактивных отходов и /или материалов, DVSed-0841-1 [9.4.69];
- Инструкция по обеспечению безопасности при транспортировке контейнеров с отработавшим ядерным топливом по территории ИАЭС DVSed-1212-6 [9.4.70] (для обеспечения доставки отработавшего ядерного топлива из СХОЯТ в горячую камеру ПХОЯТ).

После полной выгрузки ОЯТ из бассейнов выдержки 1-го и 2-го блока (согласно графика Мегапроекта планируется в середине 2022 года для 2-го блока) в рамках изменений организационной структуры ГП ИАЭС будет изменен состав документов ПАГ, при этом планируется выполнить анализ актуальности документов по аварийной готовности, и при необходимости выполнить ее аннулирование:

- Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ГП ИАЭС, DVSed-0812-1 [9.4.35];
- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-РБ. Снижение выбросов продуктов деления 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-5 [9.4.36];
- Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3 [9.4.37];
- Инструкция по ликвидации аварийных ситуаций на Игналинской АЭС DVSed-0812-38 [9.4.71];

- Программа готовности Игналинской АЭС к нарушению теплоснабжения потребителей, DVSed-0810-1 [9.4.72].

Также после полной выгрузки ОЯТ из бассейнов выдержки 1-го и 2-го блока (согласно графика Мегапроекта планируется в середине 2022 года для 2-го блока) в рамках изменений организационной структуры ГП ИАЭС планируется выполнить анализ следующих возможных изменений в структуре Организации аварийной готовности ГП ИАЭС:

- оптимизация состава и количества персонала Организации аварийной готовности ГП ИАЭС и команд устранения аварий под остающиеся задачи аварийной готовности;
- прекращение функционирования Центра технической поддержки в помещении 300/67 блока Д1 здания 101/1 (основной ЦТП), персонал Центра технической поддержки будет собираться при объявлении аварийной готовности в ЦУА ОАГ (под зданием 185, помещение 48, резервный ЦТП);
- определение нового месторасположения НСП, чтобы при объявлении аварийной готовности и устранении аварий его деятельность соответствовала оставшимся задачам аварийной готовности, включая действия с системой оповещения „WHELEN“. и взаимодействие с начальником смены ООФБ.

Перечисленные выше действия будут выполняться в рамках планируемых на ГП ИАЭС организационных изменений, связанных с безопасностью, и согласовываться с VATESI согласно Требованиям ядерной безопасности VATESI BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», DVSnd-0048-21 [9.4.73] и требованиям Инструкции по управлению организационными изменениями, DVSed-1612-1 [9.4.74].

9.3. Выводы

Таким образом, процесс аварийной готовности на ГП ИАЭС в целом и 2-м энергоблоке в частности, в течение всего рассматриваемого периода планировался, выполнялся, оценивался и совершенствовался. Пакет документов по аварийной готовности своевременно приводился в соответствие с происходящими изменениями состояния оборудования и систем 2-го энергоблока Игналинской АЭС, изменениями требований регулирующих органов и выполнением проектов снятия ИАЭС с эксплуатации. На регулярной основе планировались и выполнялись мероприятия по обучению, поддержанию квалификации и тренировкам всего персонала, задействованного в службах и командах ОАГ, а также по взаимодействию с внешними организациями по сигналам аварийной готовности и гражданской защиты. Проводились тренировки по эвакуации персонала ИАЭС и поддерживалась постоянная готовность в случае возникновения аварии, а также обеспечивалось хорошее взаимодействие руководителей служб и команд аварийной готовности между собой и с внешними организациями. По результатам проведения «стресс-тестов» на ИАЭС были выполнены все модификации, необходимые для реализации стратегий запроектных аварий, о чём информировался надзорный орган.

В дальнейшей деятельности в области аварийной готовности планируется выполнять анализ необходимых изменений, связанных с вводом в эксплуатацию новых объектов, выполнению работ по проектам демонтажа, изменениям требований регулирующих органов. С введением в действие на ГП ИАЭС Требований ядерной

безопасности BSR-1.3.1-2020 [9.4.15] и пересмотром процедур по аварийной готовности, процесс аварийной готовности будет поддерживаться и совершенствоваться на должном уровне. В целом же, уменьшение количества остающихся в эксплуатации технологических систем на 2-м энергоблоке ИАЭС не приведет к необходимости рассмотрения новых аварийных сценариев.

9.4. Перечень документов

9.4.1. IAEA Safety Standards Series No. SSG-25 «Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants», Specific Safety Guide, IAEA, Vienna, 2013;

9.4.2. Описание порядка подготовки отчетов по периодической оценке безопасности объектов ядерной энергетики, DVSta-0108-23;

9.4.3. План аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSta-0841-1 (Утверждено приказом генерального директора ГП ИАЭС от 2018-09-25 № ĮsTa-180);

9.4.4. План мероприятий по внедрению изменения организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменения организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков, № MnDPl-939 (3.265) от 2019-11-11;

9.4.5. План мероприятий по внедрению организационного изменения в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA ИАЭС, № MnDPl-722 (3.265) от 2018-08-22;

9.4.6. План мероприятий по внедрению организационного изменения в области ремонта, демонтажа и хозяйственной деятельности № MnDPl-923 (3.265) от 2017-10-06;

9.4.7. План мероприятий по изменению организационной структуры и штатного расписания ЦОЯТ, № MnDPl-555 (3.265) от 2016-06-27;

9.4.8. План мероприятий по изменению организационной структуры, связанной с ремонтом, № MnDPl-680 (3.265) от 2016-08-02;

9.4.9. План мероприятий по изменению организационной структуры, связанной с демонтажем, № MnDPl-1183 (3.265) от 2015-12-16;

9.4.10. План мероприятий по подготовке и изменению организационной структуры Игналинской АЭС, № MnDPl-777 (3.265) от 2014-08-12;

9.4.11. Общий план мероприятий по подготовке и изменению организационной структуры Игналинской АЭС в 2012 году, № MnDPl-795 (3.67.22) от 2012-07-24;

9.4.12. Перечень должностей персонала ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной и физической безопасности, DVSed-1416-2;

9.4.13. Перечень важных должностей Организации аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-1416-8;

9.4.14. Требования по аварийной готовности к организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики (P-2008-01), HTдок-0008-390;

9.4.15. Требования по ядерной безопасности BSR-1.3.1-2020 «Обеспечение аварийной готовности на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-52V1;

9.4.16. Политика безопасности государственного предприятия Игналинской атомной электростанции, DVSta-0108-18;

9.4.17. Политика качества управления государственного предприятия Игналинской атомной электростанции, DVSta-0108-19;

9.4.18. Процедура управления аварийной готовностью MS-2-008-1, DVSta-0811-1;

9.4.19. Закон Литовской Республики о ядерной безопасности, (2011, Nr. XI-1539, 2011, Žin. Nr, 91-4316, изменение: 2011, Žin. Nr. 109);

9.4.20. Описание сценариев возможных запроектных аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0817-1;

9.4.21. Инструкция аварийного планирования и организации обучения по аварийной готовности и гражданской защите на ГП ИАЭС, DVSta-0812-24;

9.4.22. Инструкция классификации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-21;

9.4.23. Инструкция о порядке оповещения руководящего состава Штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-20;

9.4.24. Инструкция о порядке организации работы руководящего состава Штаба ОАГ ГП ИАЭС в случае аварии, DVSta-0812-9;

9.4.25. Инструкция действий персонала ГП ИАЭС в случае аварии при поступлении сообщений Штаба ОАГ, DVSta-0812-22;

9.4.26. Инструкция взаимодействия с организациями, предприятиями и службами при ликвидации аварий на ГП ИАЭС, DVSta-0812-44;

9.4.27. Описание порядка обеспечения физической безопасности объектов ядерной энергетики государственного предприятия Игналинской атомной электростанции, DVSta-2108-6;

9.4.28. Инструкция аварийной готовности Аварийно-технической службы, DVSta-0812-32;

9.4.29. Инструкция аварийной готовности Центра технической поддержки ОАГ ГП ИАЭС, DVSta-0812-27;

9.4.30. Инструкция аварийной готовности Службы радиационной защиты, DVSta-0812-31;

9.4.31. Инструкция аварийной готовности Службы обеспечения финансовыми и материальными ресурсами, DVSta-0812-8;

9.4.32. Инструкция аварийной готовности Службы физической защиты, DVSta-0812-5;

9.4.33. Инструкция аварийной готовности Службы по организации медицинских и эвакуационных мероприятий, DVSta-0812-4 (при пересмотре документов ПАГ согласно 2020-02-19 Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.3.1-2020 „Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose" įgyvendinimo priemonių planas, Nr. MnDPl-115(3.265) название документа изменено на Personalo valdymo tarnybos avarinės parengties instrukcija, DVSta-0812-4);

9.4.34. Нормы безопасности МАГАТЭ. «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации № GSR Part 7, МАГАТЭ, Вена 2016 г.»;

9.4.35. Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ГП ИАЭС, DVSed-0812-1;

9.4.36. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-РБ. Снижение выбросов продуктов деления 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-5;

9.4.37. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3;

9.4.38. Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на транспорте, DVSed-0812-37;

9.4.39. Инструкция аварийной готовности Команды устранения аварий на объектах ОЯТ, DVSed-0812-35;

9.4.40. Гигиеническая норма Литвы HN 99:2011 «Защита населения в случае радиологической или ядерной аварии», (Вед. 2011, №. 155-7369), DVSnd-0052-6;

9.4.41. Отчёт о проведении «стресс-тестов» на ИАЭС, 2011-10-20 № ĮAt-179(3.67.25);

9.4.42. Закон о гражданской защите Литовской Республики (Вед., 2009, №. 159-7207);

9.4.43. Закон о пожарной безопасности Литовской Республики (Вед., 2002, №. 123-5518);

9.4.44. План Висагинской пожарно-спасательноой службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11;

9.4.45. Общая инструкция по пожарной безопасности на объектах ГП ИАЭС, DVSta-0612-3;

9.4.46. Планы ликвидации инцидентов на объектах и оборудовании ИАЭС, входящих в состав Плана Висагинской пожарно-спасательноой службы по ликвидации экстремальных происшествий и последствий аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11;

9.4.47. План проведения комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС, № MnDPl-628 (3.265) от 2014-06-26;

9.4.48. Отчёт о проведении комплексных учений ОАГ ГП ИАЭС по сценарию №2 «Авария в бассейнах выдержки кассет второго блока вызванная, некомпенсированной потерей воды», № At-1585(9.12) от 2014-07-30;

9.4.49. План мероприятий по устранению замечаний выявленных во время комплексных учений ОАГ ИАЭС, № MnDPl-761 (3.265) от 2014-08-05;

9.4.50. План мероприятий по дополнительной проверке и анализа безопасности ГП ИАЭС, № MnDPl-293(3.67.22) от 2011-03-30;

9.4.51. План дополнительной проверки и анализа безопасности, 2011-03-30 Nr. MnDPl-293(3.67.22);

9.4.52. Акт по валидации отчета стресс-теста и проверки аварийной готовности ГП ИАЭС, 2011-09-15 Nr. EAk-2100(3.67.21);

9.4.53. Отчет по выполнению стресс-теста на ГП ИАЭС, № ĮAt-179(3.67.25) от 2011-10-20;

9.4.54. Требования по аварийной готовности к организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики, P-2008-01, утверждены приказом начальника VATESI № 22.3-107 от 2008-10-24, НТдок-0008-390;

9.4.55. Программа №3 повышения безопасности Игналинской АЭС (SIP-3/2012), DVSed-1610-2V4 от 2012-07-19;

9.4.56. Мероприятия по выполнению рекомендаций Отчета по проведению «стресс-тестов» на Игналинской АЭС, MnDPl-672(3.67.22) от 2012-06-08;

9.4.57. Инструкция по ликвидации аварий в электрической части ИАЭС, DVSed-0812-2;

9.4.58. Инструкция по содержанию и эксплуатации Центра управления авариями организации аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-0812-4;

9.4.59. Инструкция по ликвидации аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-6;

9.4.60. Инструкция по ликвидации аварий в промежуточном хранилище отработавшего ядерного топлива ГП Игналинской АЭС, DVSed-0812-9;

9.4.61. Инструкция по ликвидации последствий аварийных ситуаций и проектных аварий на установках ОУЖРО ГП ИАЭС, DVSed-0812-10;

9.4.62. Инструкция аварийной готовности команды устранения завалов и выполнения демонтажных работ, DVSed-0812-11;

9.4.63. Инструкция пользователя системой оповещения аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSed-0812-12;

9.4.64. Инструкция по ликвидации аварий в сухом хранилище отработавшего ядерного топлива ГП Игналинской АЭС, DVSed-0812-17;

9.4.65. Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на объектах ГП ИАЭС при упорядочении радиоактивных отходов и во время их транспортировки, DVSed-0812-18;

9.4.66. Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на оборудовании тепловой автоматики и измерений, DVSed-0812-33;

9.4.67. Инструкция аварийной готовности команды устранения аварий на электротехническом оборудовании, DVSed-0812-34;

9.4.68. Перечень запроектных аварий для Игналинской АЭС, DVSed-0816-2;

9.4.69. План ликвидации аварий при выполнении начальной обработки и перевозке радиоактивных отходов и /или материалов, DVSed-0841-1;

9.4.70. Инструкция по обеспечению безопасности при транспортировке контейнеров с отработавшим ядерным топливом по территории ИАЭС, DVSed-1212-6 (для обеспечения доставки отработавшего ядерного топлива из СХОЯТ в горячую камеру ПХОЯТ);

9.4.71. Инструкция по ликвидации аварийных ситуаций на Игналинской АЭС, DVSed-0812-38;

9.4.72. Программа готовности Игналинской АЭС к нарушению теплоснабжения потребителей, DVSed-0810-1;

9.4.73. Требования ядерной безопасности VATESI BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», DVSnd-0048-21;

9.4.74. Инструкция по управлению организационными изменениями, DVSed-1612-1;

9.4.75. Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности, DVSed-1416-7;

9.4.76. 2020-02-19 Branduolinės saugos reikalavimų BSR-1.3.1-2020 ,,Avarinės parengties užtikrinimas branduolinės energetikos objektuose" įgyvendinimo priemonių planas, Nr. MnDPl-115(3.265);

9.4.77. Проект снятия с эксплуатации U2DP0, ArchPD-2299-74669.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

10. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ПЯБ ОТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

10. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....5

10.1. Обеспечение безопасности при обращении (хранении на складе, вывозе) с необлученным топливом 5

10.1.1. Ядерная безопасность хранения и транспортировки уран-эрбиевого топлива 5

10.1.2. Ядерная безопасность хранения топливных таблеток 6

10.2. Перечень документов.....6

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ТУК – транспортный упаковочный комплект

ЭТВС – свежая тепловыделяющая сборка с уран-эрбиевым топливом

10. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

10.1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ (ХРАНЕНИИ НА СКЛАДЕ, ВЫВОЗЕ) С НЕОБЛУЧЕННЫМ ТОПЛИВОМ

Основной принцип ядерной безопасности при обращении с ядерным топливом заключается в предотвращении неконтролируемого достижения критичности и возникновения самоподдерживающейся цепной реакции деления. Характеристикой критичности (подкритичности) на каждой стадии обращения с ядерным топливом является эффективный коэффициент размножения нейтронов ($К_{эф}$) в ограниченной системе (объём реактора, бассейна, контейнера и др.).При хранении и транспортировке необлучённого ядерного топлива должны соблюдаться требования и рекомендации правил безопасности.

Основное нормативное требование, обеспечивающее с надёжным запасом подкритичность системы при нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях – эффективный коэффициент размножения нейтронов не должен превышать 0,95, является критерием обеспечения ядерной безопасности при обращении с ядерным топливом.

10.1.1. Ядерная безопасность хранения и транспортировки уран-эрбиевого топлива

Ядерная безопасность хранения ЭТВС с уран-эрбиевым топливом в Хранилище свежего ядерного топлива обеспечивается использованием 10 местных транспортных упаковочных комплектов, черт. 2506.326.000.

Конструкция ТУК обеспечивает фиксированное расположение ЭТВС в контейнере и контейнеров в штабеля в хранилище.

В Дополнении к проекту Игналинской АЭС в части безопасного хранения и обращения с уран-эрбиевым топливом 2,8% обогащения [10.2.1] и Заключении №03-139 по ядерной безопасности проекта системы хранения и обращения с уран-эрбиевым топливом обогащением урана 2,8% по урану-235 [10.2.2], приводятся расчеты критичности, подтверждающие ядерную безопасность хранения в хранилище свежего ядерного топлива ЭТВС с обогащением урана 2,8% в нормальных условиях и при аварийных ситуациях с попаданием в хранилище воды произвольной плотности, например, при тушении пожара.

В качестве аварийных ситуаций рассматривалось затопление хранилища свежего ядерного топлива водой нормальной или пониженной плотности (что не исключено, например, в случае тушения пожара водой или пеной – грубого нарушения требований проекта).

Результаты расчетов показывают, что при хранении уран-эрбиевого топлива в транспортных контейнерах, размещенных штабелем в хранилище свежего ядерного топлива, условие ядерной безопасности (коэффициент размножения нейтронов не превысит 0,95) выполнено с запасом, как в нормальных условиях, так и в случае аварии или ошибочного решения по тушению пожара, приведших к затоплению склада водой произвольной плотности.

Транспортировка необлучённого ядерного топлива по территории ИАЭС осуществляется автомобильным транспортом по три ТУК в соответствии с требованиями, указанными в Сертификате-разрешении на конструкцию и перевозку упаковок [10.2.2].

Таким образом, ядерная безопасность при хранении и обращении с необлученным ядерным топливом обеспечивается:

- ограничением числа ЭТВС в ТУК и конструкцией ТУК;
- ограничением числа ТУК в помещении и транспортном средстве;
- размещением ТУК в соответствии со схемой, утвержденной Директором департамента по снятию с эксплуатации.

Изменение эффективного коэффициента размножения нейтронов при обращении с необлученными ЭТВС возможно только в сторону увеличения подкритичности в силу используемой конструкции ТУК и проектной технологии транспортирования и хранения ЭТВС. Система управления подкритичностью в комплексе хранения и обращения с необлученным ядерным топливом не требуется по проекту.

10.1.2. Ядерная безопасность хранения топливных таблеток

Ядерная безопасность хранения таблеток из спечённой двуокиси урана обогащением 2,0% и 4,0% по урану-235 в Хранилище свежего ядерного топлива обеспечивается использованием 4 ТУК (чертёж ИТ 08.974.00), размещённых в гнёздах устройства для хранения ТУК (чертёж ИТ 11.1564.00.00).

Конструкция устройства для хранения ТУК обеспечивает фиксированное расположение ТУК на расстоянии не менее 300 мм друг от друга.

В Заключении №04-012 по ядерной безопасности при перевозке и хранении топливных таблеток обогащением 2,0% и 4,0% по урану-235 [10.2.4] приводятся результаты расчета критичности, подтверждающие ядерную безопасность данного способа хранения топливных таблеток (коэффициент размножения нейтронов не превысит 0,95) в нормальных и аварийных условиях.

При транспортировке 4 ТУК с таблетками из спечённой двуокиси урана обогащением 2,0% и 4,0% по урану-235 ядерная безопасность обеспечивается при выполнении условия, что три упаковки с таблетками обогащением 2,0% по урану-235 должны транспортироваться отдельно от упаковки с таблетками обогащением 4,0% в отдельных транспортных средствах или раздельных отсеках одного транспортного средства. Расстояние между 3 упаковками с таблетками обогащением 2,0% при транспортировке не регламентируется.

10.2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ

10.2.1. Дополнение к проекту Игналинской АЭС в части безопасного хранения и обращения с уран-эрбиевым топливом 2,8% обогащения, ArchPD-1299-70796v1;

10.2.2. Заключение №03-139 по ядерной безопасности проекта системы хранения и обращения с уран-эрбиевым топливом обогащением урана 2,8% по урану-235 на Игналинской АЭС, ТАСпд-1299-70838;

10.2.3. Сертификат-разрешении на конструкцию и перевозку. Транспортный-упаковочный комплект ТК-С6 с ТВС реакторов РБМК-1000 и РБМК-1500, RUS/102/B(U)F-96T(Rev.4);

10.2.4. Заключение №04-012 по ядерной безопасности при перевозке и хранении топливных таблеток обогащением 2% и 4% по урану-235, ТАСпд-1299-71191.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

11. АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОНБиУК	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

11. АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ 6

11.1. Организация пожарной безопасности 6

11.2. Средства противопожарной защиты 7

11.2.1. Средства противопожарной защиты 1-го и 2-го блоков ИАЭС 7

11.2.2. Средства противопожарной защиты Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов (здания 150, 151/154, 158/2) 12

11.2.3. Средства противопожарной защиты хранилищ радиоактивных отходов (сооружения 157, 157/1) 13

11.2.4. Средства противопожарной защиты Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (B2) 14

11.2.5. Средства противопожарной защиты объектов инфраструктуры обращения с радиоактивными отходами демонтажа (здания 130, 159B, B10, B19-1) 15

11.2.6. Средства противопожарной защиты других зданий и сооружений с КСК важными для безопасности и/или обеспечения ЯБ, РБ, ФБ (здания 111, 165) 17

11.3. Анализ пожарной опасности и необходимых средств противопожарной безопасности 18

11.3.1. Информация о выполненном анализе пожарной опасности 18

11.3.2. Пожарная нагрузка помещений с размещенными в них элементами КСК, важными для безопасности 19

11.3.3. Ограничение распространения огня и дыма 19

11.3.4. Надлежащее количество систем обнаружения и сигнализации пожара, включая стационарные системы пожаротушения 20

11.3.5. Безопасная эвакуация людей из зданий и помещений 22

11.3.6. Организационные мероприятия по пожарной безопасности при выполнении ДиД 22

11.3.7. Условия, обеспечивающие безопасную работу пожарных спасателей 22

11.3.8. Вывод 23

11.4. Перечень документов 23

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АСПТ – Автоматические средства пожаротушения
БЩУ – Блочный щит управления
БУСП – Блок управления сервоприводом
ВПСС – Висагинская пожарно-спасательная служба
ГП ИАЭС – Государственное предприятие Игналинская атомная электростанция
ГЦН – Главный циркуляционный насос
ДиД – Демонтаж и дезактивация
ИВС – Информационно-вычислительная система
ИСПЗ – Инженерные средства пожарной защиты
КСК – Конструкции, системы и компоненты
МИ – Модуль извлечения
ОАБ – Отчет по анализу безопасности
ОЯЭ – Объект ядерной энергетики
ПБ – Пожарная безопасность
ПТМ – Пожарно-технический минимум
РБ – Радиационная безопасность
САПЗ – Средства активной пожарной защиты
СДУ – Система дымоудаления
СЛП – Система локализации пожара
СО и СП – Система обнаружения и сигнализации пожара
ССПТ – Стационарная система пожаротушения
ССВПТ – Стационарная система водяного пожаротушения
ССГПТ – Стационарная система газового пожаротушения
ССППТ – Стационарная система пенного пожаротушения
ФБ – Физическая безопасность
ЭФЗ – Электрифицированный затвор
ЯБ – Ядерная безопасность
BSR – требования по ядерной безопасности
VATESI – аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

Вскрытие секции ССПТ – открытие запорной арматуры секций ССПТ для подачи огнегасящего вещества в защищаемое направление.

Защищаемое направление – одно или несколько территориально (технологически) объединенных помещений (оборудования) защищенных одним или двумя лучами автоматической пожарной сигнализации.

Линия автоматических средств пожаротушения – элемент пожароизвещательной установки, управляющий установками ССПТ и/или СЛП.

Ложное срабатывание – несанкционированное срабатывание ССПТ при отсутствии признаков пожара (возгорания).

Луч (шлейф) сигнализации – элемент пожароизвещательной установки, выполняющий функцию обнаружения пожара на одном защищаемом направлении.

Секция ССПТ – элемент установки ССПТ (отсечная арматура, ЭФЗ, сухотрубы с оросителями), выполняющий функцию ликвидации пожара на одном защищаемом направлении.

Системы локализации пожара – совокупность систем, выполняющих функцию уменьшения последствий пожара и реализующих её следующими способами:

- автоматическим закрытием заслонок на приточной и вытяжной вентсистемах в помещении, где произошло возгорание, с целью его локализации (заслонки СЛП);
- автоматическим отключением вентиляторов приточных и вытяжных систем, с целью прекращения поступления воздуха к очагу пожара (установки ОВ);
- удалением продуктов горения из защищаемых помещений (установки ДУ);
- принудительной подачей воздуха и создания избыточного давления в шахтах лифтов и на лестничных клетках для обеспечения безопасной эвакуации персонала (установки ВПВ);
- локализацией задымления в отдельном отсеке пешеходного коридора для обеспечения безопасной эвакуации персонала (установки АЗД);
- локализацией пожара закрытием огнезадерживающих клапанов (установки ОЗК) на приточной и вытяжной вентсистемах.

Система обнаружения и сигнализации пожара – система обнаружения пожара по его характерным признакам (задымление, повышение температуры, пламя) и сигнализации о нем.

Средства активной пожарной защиты – системы пожарной защиты и оборудование пожарной автоматики, снижающие угрозу для людей и имущества, предназначенные для обнаружения и сообщения о пожаре, его тушения, удаления дыма и тепла или для выполнения нескольких данных функций.

Стационарная система пожаротушения – система, выполняющая функцию обнаружения и ликвидации пожара путем подачи огнегасящего вещества в защищаемое помещение (оборудование), где произошло возгорание.

11. АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

В настоящем разделе выполнена инженерная оценка пожарной безопасности КСК, важных для безопасности, в соответствии с Требованиями [11.4.1] определена достаточность, технических средств, предусмотренных проектом, и организационных мероприятий по пожарной безопасности.

11.1. Организация пожарной безопасности

Этапы и последовательность выполнения действий по обеспечению пожарной безопасности подразделений ГП ИАЭС (планирование, выполнение, контроль, анализ и улучшение), показатели и методы оценки прогресса, а так же распределение ответственности при выполнении процесса определены в Описании [11.4.2].

В соответствии с Законом Литовской Республики о пожарной безопасности [11.4.3], требованиями правовых и нормативных документов в целях организации и управлением работой в области пожарной безопасности, на предприятии разработана Общая инструкция [11.4.4]. Инструкция содержит основные требования пожарной безопасности по содержанию территории и зданий предприятия, хранению опасных химических веществ и препаратов, надзору за САПЗ, по безопасному проведению строительных работ и работ по ДиД оборудования, а также работ, связанных с применением открытого огня и выделением искр. Также инструкция содержит требования к подготовке и аттестации персонала, проведению тренировок и учений, а также указания персоналу по действиям в случае пожара и др.

В каждом департаменте, службе и подразделении предприятия распоряжениями их директоров и руководителей назначены лица, ответственные за противопожарное состояние территорий, зданий и помещений, производственных участков, лабораторий, мастерских и оборудования, принадлежащих этим департаментам, службам, подразделениям. Порядок действий и ответственность директоров департаментов, руководителей служб и подразделений, а также всего персонала ИАЭС при поступлении сигналов и речевых сообщений гражданской защиты и аварийной готовности в случае аварий и экстремальных ситуаций определены в Инструкции [11.4.5], являющейся составной частью Плана аварийной готовности ГП ИАЭС.

Обучение, проверка знаний и аттестация персонала по программе ПТМ, разработанной в соответствии с Требованиями [11.4.6], проводятся для всего персонала предприятия по определённым категориям, не реже 1 раза в пять лет, на персональном компьютере в учебном подотделе Отдела персонала в соответствии с Инструкцией [11.4.7]. Допуск к самостоятельной работе осуществляется после проверки знаний и аттестации работника по вопросам пожарной безопасности. Не реже 1 раза в год всем работникам проводятся периодические инструктажи по пожарной безопасности. При необходимости им проводятся дополнительные инструктажи. Инструктажи проводятся руководителями ответственными, за противопожарное состояние подразделения, где работает работник, в соответствии с Общей инструкцией [11.4.4].

Обучение и тренировка персонала по тушению пожаров, в том числе и в непригодной для дыхания среде, с использованием дыхательных аппаратов, производится в соответствии с Инструкциями [11.4.8, 11.4.9]. Регулярно проводятся тренировки по тушению пожаров и эвакуации персонала в подразделениях, а также совместные тренировки персонала ИАЭС и подразделений ВПСС в соответствии с Инструкцией [11.4.8].

Технический надзор (обслуживание) САПЗ осуществляется персоналом Службы ремонта ИАЭС согласно соответствующих инструкций по эксплуатации. Все случаи несоответствий, выявленные во время эксплуатации, технического надзора (обслуживания) и проверок, документируются и устраняются.

Координацию работы по вопросам пожарной безопасности, а также контроль за содержанием в надлежащем противопожарном состоянии подразделений ИАЭС, осуществляет персонал группы надзора за безопасностью Отдела надзора за безопасностью и управления качеством ИАЭС.

В соответствии с требованиями правовых и нормативных документов по пожарной безопасности осуществление государственного пожарного надзора и тушение возможных пожаров на объектах предприятия выполняют подразделения ВПСС. Все пожары на предприятии, включая и ложные срабатывания САПЗ, анализируются комиссиями, назначенными генеральным директором предприятия или лицом его замещающим. Отчёты направляются в ВПСС и в VATESI, выполнение корректирующих мероприятий контролируется.

11.2. Средства противопожарной защиты

11.2.1. Средства противопожарной защиты 1-го и 2-го блоков ИАЭС

Системы обнаружения и сигнализации пожара включает в себя независимые подсистемы (блок №1 – 0MK117, 1MK01, 1MK02; блок №2 – 2MK01, 2MK02), контролирующие пожарное состояние помещений зданий 101/1,2; 117/1,2; 119; 120/1,2; 152/2. Пожарные пульты 1MK01Z01÷Z22, 2MK01Z01÷Z21 (СИГНАЛ, модель ППК-2М), 1MK02Z01, 2MK02Z01 (SIEMENS, модель CS1140), 0MK117Z01 (SIEMENS, модель BC1008) обеспечивают непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формируют сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации. Перечень помещений блоков №1,2, защищенных СО и СП, а также ССПТ приведен в [11.4.10].

Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации систем обнаружения и сигнализации пожара определен в [11.4.11].

Стационарными системами водяного пожаротушения защищены кабельные помещения зд.101/1,2, зд.119, кабельные тоннели между зд.101/1,2 и зд.120/1,2, блочный трансформатор Т3 (до его демонтажа и удаления с пристанционного узла). Перечень помещений зданий 101/1,2, защищенных СО и СП, включая стационарные системы пожаротушения приведен в [11.4.10].

Расчет секций ССВПТ в кабельных помещениях произведен, исходя из необходимой интенсивности орошения, принятой не менее 0,243 л/(с·м^2) и площади, защищаемой одним оросителем ДВо-12 не менее 5,5 м^2. Максимальный напор воды у оросителя 6÷7 кгс/см^2. Проектом предусмотрена одновременная работа максимальной по расходу дренчерной секции №145 (или №163) с расходом 75 л/с и расход на пожарные краны в блоке Г с расходом 35 л/с. Суммарный расход при этом равен 110 л/с при напоре 9 кгс/см^2. Для защиты блочного трансформатора Т3, исходя из принятой интенсивности орошения 0,4 л/(с·м^2) и из условия одновременной работы всех оросителей ОЭ-25 секции №148, расход равен 120 л/с при напоре у наиболее высоко расположенного оросителя 3 кгс/см^2.

Расчетное время тушения пожара ССВПТ принято 10 мин. Технологическое оборудование ССВПТ включает в себя: основной и резервные насосы; ресиверы и компрессоры; кольцевые трубопроводы и запорную арматуру; секции пожаротушения (отсечная арматура, ЭФЗ, сухотрубы с оросителями); резервуар 0UJ31B01 (ССВПТ блока №1).

Насосы 0UJ11D01(02), 2UJ90D01(02,03), расположенные в насосных ССВПТ (пом.0015 бл. Д-0; пом.0012 зд.120/2), предназначены для подачи расчетного количества воды к секциям пожаротушения и создание в сети трубопровода пожаротушения необходимого напора. Ресиверы 0UJ11B01, 2UJ90B01 (емкостью 6,3 м^3), расположенные в насосных ССВПТ (пом.0015 бл.Д-0; пом.0012 зд.120/2), подключены к напорным коллекторам пожарных насосов и служат для поддержания давления в ССВПТ в момент вскрытия секций до включения и разворота насоса. В ССВПТ блока №1 находится резервуар 0UJ31B01 (пом.003, бл. Д-1, оси 5-7) объемом 150 м^3, предназначенный для хранения запаса технической воды. На блоке №2 забор воды насосами ССВПТ осуществляется из приемных камер аппаратных насосов в зд.120/2.

Кольцевой подводящий трубопровод ССВПТ предназначен для транспортировки воды от источника к секциям. Для отключения отдельных участков кольцевого трубопровода ССВПТ на случай ремонта предусмотрена разделительная секционная арматура. Коллектора ССВПТ 1-го и 2-го блоков объединены через открытую секционную арматуру 1UJ15S25, 1UJ13S12, что обеспечивает резервирование ССВПТ.

Секции ССВПТ предназначены для подачи огнегасящего вещества (воды) и его распыления в защищаемых помещениях посредством сети сухотрубов с оросителями. Снаружи блока Д0 (ряд Г, оси 4÷7) и снаружи зд.120/2 установлены присоединительные гребенки со штуцерами для подключения пожарных автомобилей ВПСС к ССВПТ. Для защиты кровельного покрытия бл. Г-1, Г-2, Д-1, Д-2, Д-0 при пожаре выполнена разводка трубопроводов с пожарными кранами по кровле с подачей воды от ССВПТ.

Для повышения надежности работы ССВПТ в кабельных помещениях 201, 208-214 блоков Д-1(2) произведена замена дымовых пожарных извещателей РИД-6М на тепловые пожарные извещатели ИП-103-5М1 на лучах секций ССВПТ. Для повышения надежности работы ССВПТ в кабельных тоннелях 1(2)КТ21÷23 произведена замена дымовых пожарных извещателей ИП212-5М1 на тепловые пожарные извещатели ИП-104 на лучах секций ССВПТ.

Стационарными системами пенного пожаротушения защищены установки измельчения длинномеров (пом.0101 бл.А-1,2), баки и насосы водомасляной эмульсии (пом.012/1 бл.А-1,2), маслоблоки и электродвигатели ГЦН (пом.207/1,2 бл.А-1,2), маслобаки аппаратных насосов (пом.003 зд.120/2). Гидравлический расчет ССППТ произведен, исходя из интенсивности орошения 0,15 л/(с·м^2). В расчет принят расход, полученный при одновременной работе двух смежных секций ССППТ, равный 94,7 л/с, при напоре у наиболее удаленного оросителя 3 кгс/см^2. Расчетное время тушения пожара ССППТ принято не более 15 мин. Расчетное количество пожаров на ССППТ принято равным одному. Технологическое оборудование ССППТ включает в себя: основной и резервные насосы; перемешивающий и дренажный насосы; ресивер и компрессор; резервуары; кольцевые трубопроводы и запорную арматуру; секции пожаротушения (отсечная арматура, ЭФЗ, сухотрубы с оросителями).

Насосы 2UJ90D04(05,06), расположенные в насосной ССППТ (зд.120/2 пом.0012), предназначены для подачи расчетного количества пенораствора к секциям пожаротушения и создание в сети трубопровода пожаротушения необходимого напора. Перемешивающий насос 2UJ90D13, расположенный в насосной ССППТ (зд.120/2 пом.0012), предназначен для перемешивания раствора пенообразователя и поддержания давления в системах ССППТ при несанкционированных утечках раствора, а также для приготовления раствора пенообразователя. Дренажный насос 2UJ90D12, расположенный в насосной ССППТ (зд.120/2 пом.0012), предназначен для осушения дренажных приямков от раствора пенообразователя и протечек грунтовой воды. Ресивер 2UJ90B02 (емкость 6,3 м^3), расположенный в насосной ССППТ (зд. 120/2 пом.0012), подключен к напорному коллектору пожарных насосов и служит для поддержания давления в системе ССППТ в момент вскрытия секций до включения и разворота насоса, а также для компенсации утечек пенораствора в рабочем состоянии систем.

Подземные железобетонные (облицованные изнутри металлом) резервуары 2UJ90B03, 2UJ90B04 емкостью по 250 м^3 расположены возле зд.120/2 (соор.139/А). Резервуар 2UJ90B03 заполнен 6% раствором пенообразователя и подключен к всасывающему коллектору пожарных насосов. Резервуар 2UJ90B04 отключен по всем потокам и служит для хранения концентрированного 39,5% пенообразователя. В системе ССППТ используется 6% раствор пенообразователя марки «ТЭАС».

Кольцевой подводящий трубопровод ССППТ предназначен для транспортировки раствора пенообразователя от источника к секциям. Для отключения отдельных участков кольцевого трубопровода ССППТ на случай ремонта предусмотрена разделительная секционная арматура. Для обеспечения режима дежурства секций ССППТ блока А-1 (после вывода из эксплуатации и демонтажа оборудования насосной ССППТ блока №1), оставшееся в эксплуатации оборудование и трубопроводы ССППТ блока А1 подключены к ССППТ блока №2 через перемычку с последовательно установленной арматурой 1UJ21S24, 1UJ21S23, 2UJ22S17 (ряд А между блоками Г-1,2) и через перемычку с арматурой 1UJ21S27. Арматура 1UJ21S24, 1UJ21S23, 2UJ22S17, 1UJ21S27 на перемычках в бл. Г-1,2 находится в постоянном открытом состоянии.

В случае невозможности подачи пенораствора от коллектора ССППТ блока №2 к секциям ССППТ блока А1 предусмотрена возможность подачи пенораствора пожарными машинами через присоединительные гребенки со штуцерами (снаружи

блока Д0, ряд Г, оси 7÷8). Гребенки, через отсечную арматуру 0UJ21S13, соединены с коллектором ССППТ блока №1. На случай выхода из строя НППТ блока №2 предусмотрена возможность подачи пенораствора к секциям ССППТ пожарными машинами через присоединительные гребенки со штуцерами (снаружи здания 120/2, ось 18). Гребенки, через отсечную арматуру 2UJ21S33, 2UJ21S34, соединены со всасывающим и напорным коллекторами НППТ блока №2.

Секции ССППТ предназначены для подачи огнегасящего вещества (раствор пенообразователя) и его распыления в защищаемых помещениях посредством сети сухотрубов с оросителями.

Для локального тушения пожара в зд.120/2 предусмотрены пеногенераторы ГПС-600, подключенные через запорную арматуру к коллектору ССППТ блока №2. Для пожаротушения установки измельчения длинномеров (бл. А-1,2 пом.0101) используются стационарные воздушно-пенные огнетушители типа ОВПУ-250.

Установки пожароизвещательные представляют собой пульты приемно-контрольные (СИГНАЛ, модель ППК-2М) 1JU92Z25-01÷19 (бл. Д-1, пом.322), 2UJ92Z50÷Z67 (бл. Д-2, пом.322) с подключенными к ним лучами сигнализации с пожарными извещателями. Пульты ППК-2М отображают поступающую информацию с помощью оптической и звуковой индикации, контролируют исправность лучей сигнализации и целостность линий АСПТ, формируют сигналы на управление системами пожаротушения и локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации.

Оборудование автоматики управления ССПТ блоков №1,2 аналогично по принципу действия и включает в себя следующее оборудование: щиты управления насосами пожаротушения (ЩУН); щиты сигнализации (ЩС); щиты управления (ЩУ); шкафы автоматики (ША); блоки управления сервоприводами (БУСП) ЭФЗ; шкафы автоматического включения резервного электропитания (ШАВР); кнопочные посты управления (ПУ).

Щиты управления насосами ССВПТ 1JU95Z29 (пом. 0015 бл. Д-0), 2UJ90Z39 (пом.0012 зд.120/2) обеспечивают автоматический пуск основного насоса по сигналу «Пожар» с соответствующего щита сигнализации 1JU92Z15 (пом. 336, бл. Д1), 2UJ92Z38 (пом.322, бл. Д2) или по сигналу снижение давления до 4,0 кгс/см^2 от ЭКМ, установленного на напорном коллекторе, автоматический пуск резервного насоса с выдержкой 10 секунд после включения основного насоса, если давление в коллекторе не поднимается до 4,0 кгс/см^2, а так же местный пуск и останов насосов от кнопок на ЩУН.

Щит управления насосами ССППТ 2UJ90Z40 (зд.120/2 пом.0012) обеспечивает автоматический пуск основного насоса по сигналу «Пожар» со щита сигнализации 2UJ92Z38 (пом.322, бл. Д2) или по сигналу снижение давления до 4,0 кгс/см^2 от ЭКМ, установленного на напорном коллекторе, автоматический пуск резервного насоса с выдержкой 10 секунд после включения основного насоса, если давление в коллекторе не поднимается до 4,0 кгс/см^2, а так же местный пуск и останов насосов от кнопок на ЩУН. Дистанционный пуск насосов ССВПТ, ССППТ осуществляется с кнопочных постов на БЩУ.

Щиты управления автоматикой пожаротушения 1JU92Z01÷Z10 (пом.336 бл.Д-1), 2UJ92Z28÷Z37 (пом.322 бл.Д-2) предназначены для формирования команды автоматического (дистанционного) пуска секции ССВПТ (ССППТ), поступающей на

соответствующий БУСП ЭФЗ, и общего сигнала «ПОЖАР», поступающего на соответствующий ЩС 1JU92Z15 (пом.336 бл.Д-1), ЩС 2UJ92Z38 (пом.322 бл.Д-2). Шкафы автоматики находятся в узлах ССВПТ (ССППТ) и предназначены для формирования сигнала управления СЛП и сигнала «Секция вскрыта» на БЩУ (сигнал появляется при открытии ЭФЗ). Блоки управления сервоприводом предназначены для управления ЭФЗ (тип Faberger). Состояние ЭФЗ отражается на лицевой панели БУСП.

Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования стационарных систем пожаротушения определен в Инструкциях [11.4.12, 11.4.13].

Схема внешней сигнализации предназначена для вывода информации о состоянии оборудования СО и СП, ССПТ на оперативные панели БЩУ-2 (2HZ01Z02, 2HZ01Z21), в ИВС «ТИТАН».

Системы локализации пожара выполняют задачу уменьшения последствий пожара путем автоматического (по сигналу СО и СП, ССПТ) закрытия заслонок (в том числе огнезадерживающих клапанов) на приточной и вытяжной вентсистемах в помещении, где произошло возгорание, с целью его локализации. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования систем локализации пожара определен в Инструкциях [11.4.14 ÷11.4.16].

Системы дымоудаления выполняют задачу уменьшения последствий пожара путем автоматического (по сигналу СО и СП, ССПТ) удаления продуктов горения из помещений. Система дымоудаления функционально делится на четыре группы:

- принудительная СДУ из пешеходных коридоров в/а 1(2)WD75 с заслонками 1(2)WD75S03-09;
- принудительная СДУ из кабельных шахт в/а 1(2)WD75 с заслонками 1(2)WD75S10-49;
- принудительная СДУ из пешеходных коридоров в/а 1(2)WD77D01 с заслонками 1(2)WD77S01-09;
- принудительная СДУ из пешеходных коридоров в/а 1(2)WZ59 с заслонками 1(2)WD67S01-07, 1(2)WD78S01-07, 1(2)WD79S01-07, 1(2)WD99S01.

Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования систем дымоудаления определен в Инструкции [11.4.16].

Системы отключения вентиляции выполняют задачу уменьшения последствий пожара путем автоматического отключения (по сигналу СО и СП, ССПТ) вентиляторов приточных и вытяжных систем с целью прекращения поступления воздуха к очагу пожара. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок

вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования систем вентиляции определен в Инструкциях [11.4.17, 11.4.18].

Системы автоматического (по сигналу СО и СП, ССПТ) закрытия противодымных дверей отсеков пешеходных коридоров блоков Д1,2 предназначены для ограничения распространения дыма и обеспечения безопасной эвакуации персонала. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования систем вентиляции определен в Инструкциях [11.4.15, 11.4.11].

Системы автоматического (по сигналу СО и СП, ССПТ) подпора воздуха на лестничных клетках и шахтах лифтов предназначены для ограничения распространения дыма (путем подачи воздуха в верхнюю зону помещений) и обеспечения безопасной эвакуации персонала. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования вентсистем подпора воздуха определен в Инструкциях [11.4.11, 11.4.12].

11.2.2. Средства противопожарной защиты Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов (здания 150, 151/154, 158/2)

Перечень помещений комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, защищенных СО и СП, а также ССПТ приведен в [11.4.19]. ССВПТ помещений 161, 252, 253, 255 здания 150 включает в себя автоматику управления (пожарный пульт, устройства контроля и управления, блоки управления сервоприводом), технологическое оборудование (отсечная арматура, ЭФЗ, сухотрубы с оросителями). Расчетное время тушения пожара ССВПТ принято 5 мин.

Пожарный пульт 0JU97Z01 (зд.150, п.711) с подключенными к ним лучами сигнализации с извещателями максимальной температуры (ИП-104, ИП-105), а также измерительными кабелями-сенсорами SEC-15/2 (подключенными через устройства контроля и управления SCU800 0JU97Z02÷04) отображает поступающую информацию с помощью оптической и звуковой индикации, контролирует исправность шлейфов сигнализации и целостность линий АСПТ, формирует сигналы «ПОЖАР», «НЕИСПРАВНОСТЬ» в цепи внешней сигнализации (на БЩУ-2), формирует сигналы автоматического пуска ССВПТ. Блоки управления сервоприводом предназначены для управления ЭФЗ (тип Faberger). Состояние ЭФЗ отражается на лицевой панели БУСП. Секции ССВПТ для подачи огнегасящего вещества (воды) и его распыления в защищаемых помещениях посредством сети сухотрубов с оросителями.

Системы обнаружения и сигнализации пожара зданий 150, 151/154 включают в себя пожарные пульты 0MK150Z01,02, 0MK154Z01 (зд.150, п.711) с подключенными к ним лучами сигнализации с пожарными извещателями дыма ИП-212-5М1, линейными пожарными извещателями дыма DLO-1191 и извещателями максимальной температуры ИП-104(105). Пожарные пульты обеспечивают непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших

сигналов тревоги, формируют сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2).

Системы обнаружения и сигнализации пожара здания 158/2 включает в себя пожарный пульт 0MK1582Z07 (зд.158, п.120) с подключенными к ним лучами сигнализации с пожарными извещателями дыма SDF200, ручными извещателями DM1101. Пожарный пульт отображает поступающую информацию с помощью оптической и звуковой индикации, контролирует исправность шлейфов сигнализации, формирует сигналы «ПОЖАР», «НЕИСПРАВНОСТЬ» на пульт 0MK158Z01 (зд.150, п.711), в цепи внешней сигнализации (на БЩУ-2).

Система локализации пожара здания 150 включает в себя релейный шкаф JL37Z01, шкафы УКФГУ JL25Z01÷03, JL26Z01÷04, шкафы дистанционного управления приточно-вытяжными вентцентрами JL13Z01÷02, местные шкафы и посты управления приточно-вытяжных вентцентров, воздуховоды и противопожарные заслонки с легкоплавкими замками в местах пересечения противопожарных преград, электродвигатели вентиляторов. СЛП по сигналам от пожарных пультов 0MK150Z01,02 через шкафы автоматики отключает соответствующие вентагрегаты WW60,61, закрывает противопожарные заслонки в воздуховодах. При движении фронта пламени в воздуховодах, оснащенных противопожарными заслонками с легкоплавкими замками, происходит их автоматическое закрытие. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования средств противопожарной защиты комплекса переработки жидких радиоактивных отходов определен в Инструкции [11.4.20].

11.2.3. Средства противопожарной защиты хранилищ радиоактивных отходов (сооружения 157, 157/1)

Перечень помещений хранилищ радиоактивных отходов, защищенных СО и СП, а также ССПТ приведен в [11.4.19]. Система обнаружения и сигнализации пожара сооружений 157, 157/1 включают в себя пожарные пульты 0MK157Z01,02 (зд.150, п.711) с подключенными к ним лучами сигнализации с пожарными извещателями максимальной температуры ИП-104. Пожарные пульты отображают поступающую информацию с помощью оптической и звуковой индикации, контролируют исправность шлейфов, формируют сигналы «ПОЖАР», «НЕИСПРАВНОСТЬ» в цепи внешней сигнализации (на БЩУ-2). Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП определен в Инструкции [11.4.21].

Система газового пожаротушения сооружений 157, 157/1 включает в себя станцию газового пожаротушения (зд.163, 163/1) и распределительные коллектора. К коллекторам подсоединены баллоны с углекислотой (V=40 литров, масса растворённого сжиженного газа – 30 кг) сформированные в три группы:

- 1 группа – предназначена для тушения возможных возгораний в заполненных горючими отходами отсеках сооружения 157, 157/1;

- 2 группа – предназначена для тушения возможных возгораний в заполняемых отсеках: отсеки 19/2, 20/3, 21/1 сооружения 157/1.
- 3 группа – используется при необходимости, после использования баллонов первой и/или второй группы.

Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования ССГПТ определен в Инструкции [11.4.22].

11.2.4. Средства противопожарной защиты Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (B2)

Перечень помещений комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов, защищенных СО и СП приведен в [11.4.19]. Система обнаружения и сигнализации пожара МИ1 включает в себя шкаф B2CYE50GS001 (зд.04.1 п. B2UKP50R000) в котором установлены пожарная адресная панель FDP (ZETTLER, тип ZX4) с подключенными к ней петлями сигнализации с пожарными извещателями, а так же выпрямительные блоки, адресные релейные модули, расширительные релейные модули входа/выхода, клеммные колодки. Пожарная адресная панель FDP обеспечивает непрерывный контроль исправности кольцевых шлейфов (петель) сигнализации, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирование сигналов в цепи внешней пожарной сигнализации (сирены в зд.04.1, 04.2, 04.3; сирена-стробоскоп на фасаде зд.04.1; сигнал о пожаре в зд.04 в МИ2/МИ3; обобщенные сигналы о пожаре / неисправности на БЩУ-2), а также в проектные системы локализации пожара.

Системы обнаружения и сигнализации пожара МИ2, МИ3 включают в себя пожарные адресные панели B2KPA20DT905-GH01 (МИ2, тех. помещение), B2KPA30DT905-GH01 (МИ3, тех. помещение) с подключенными к ней петлями сигнализации с пожарными извещателями. Пожарные адресные панели B2KPA20DT905-GH01 (МИ2), B2KPA30DT905-GH01 (МИ3) обеспечивают непрерывный контроль исправности кольцевых шлейфов (петель) сигнализации, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирование сигналов в цепи внешней пожарной сигнализации (сирены-стробоскопы МИ2/3, обобщенные сигналы о пожаре / неисправности на пульт управления МИ2/3 B2KPA50GK808-GH01 и в шкаф B2CYE50GS001 в пом. B2UKP50R000 зд.04.1), а также сигнала на отключение вентиляции МИ2/3 при пожаре. При срабатывании одного адресного извещателя дыма в здании 04.1 МИ1 панель FDP формирует сигналы о пожаре на пульт управления МИ1 B2CXA40GS001A, пульт управления МИ2/3 B2KPA50GK808-GH01 и в схемы управления системами локализации пожара, при этом автоматически (с задержкой 10 сек.) выполняется:

- включение сирен и сирены-стробоскопа внутри и снаружи зд.04;
- закрытие огнезадерживающих клапанов в зд.04.1 с индикацией состояния на местном щите управления B2CYE50GS101 (пом. B2UKP50R001 зд. 04.1).

При срабатывании одного адресного извещателя дыма в зданиях 04.2, 04.3 МИ1 панель FDP формирует сигналы о пожаре на пульт управления МИ1 B2CXA40GS001A, пульт управления МИ2/3 B2KPA50GK808-GH01 и в схемы

управления системами локализации пожара, при этом автоматически (с задержкой 10 сек.) выполняется:

- включение сирен и сирены-стробоскопа внутри и снаружи зд.04;
- закрытие огнезадерживающих клапанов в зд.04.2 с индикацией состояния на местном щите управления B2CYE40GS103 (пом. B2UKP40R047 зд. 04.2).

При срабатывании двух адресных извещателей дыма или активации ручного извещателя в зданиях 04.1, 04.2, 04.3 МИ1 панель FDP (дополнительно к п.3.4.1, 3.4.2 Инструкции [11.4.23]) формирует сигналы в схемы управления системами локализации пожара, при этом автоматически выполняется:

- отключение систем вентиляции B2SAA10 (здание 04.1), B2KCA10 (здания 04.2, 04.3);
- закрытие противопожарных ворот B2KPA10BQ006÷009 (тип HODAPP) в пом. B2UKP10R002÷R005 зд.04.3;
- закрытие секционных противопожарных ворот B2KPA40AB100/100A (тип CAMPISA) в пом. B2UKP40R034, B2UKP40R097 зд.04.2.

При срабатывании одного адресного извещателя дыма в здании 05 панель FDP формирует сигналы:

- на включение сирены и сирены-стробоскопа внутри и снаружи зд.05;
- на отключение вентиляции в зд.05.

Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования средств противопожарной защиты комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов определен в Инструкциях [11.4.23 – 11.4.26].

11.2.5. Средства противопожарной защиты объектов инфраструктуры обращения с радиоактивными отходами демонтажа (здания 130, 159B, B10, B19-1)

Перечень помещений объектов инфраструктуры обращения с радиоактивными отходами демонтажа, защищенных СО и СП приведен в [11.4.19]. Система обнаружения и сигнализации пожара здания 130 включает в себя пожарные пульты 0MK130Z01÷03 (здание 130/2, п.211) с подключенными к ним (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации.

Пожарные пульты 0MK130Z01,02 (СИГНАЛ, модель ППК-2М), 0MK130Z03 (SIEMENS, модель BC1008) обеспечивают непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формируют сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2). Шкафы автоматики JWW00Z01,02 обеспечивают согласование выходных цепей пожарных пультов с проектными системами локализации пожара. СЛП по сигналам от пожарных пультов 0MK130Z01,02 через шкафы автоматики JWW00Z01,02 отключает соответствующие вентагрегаты в здании 130. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые

меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП определен в Инструкциях [11.4.26, 11.4.27].

Система обнаружения и сигнализации пожара здания 159В включает в себя пожарный пульт 0MK159Z01 (здание 159, коридор 2 эт.) с подключенными к нему (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации. Пожарный пульт 0MK159Z01 (SIEMENS, модель FC1016) обеспечивает непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирует сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2). СЛП по сигналу от пожарного пульта 0MK159Z01 через шкаф автоматики 0JW00Z03 отключает соответствующие вентагрегаты в здании 159В. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП определен в Инструкциях [11.4.21, 11.4.25].

Система обнаружения и сигнализации пожара здания В10 включает в себя пожарный пульт 0MKB10Z01 (здание В10, п.103) с подключенными к нему (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации. Пожарный пульт 0MKB10Z01 (ARITECH, модель FP1216N) обеспечивает непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирует сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2). СЛП и ДУ по сигналу от пожарного пульта 0MKB10Z01 через щит управления 0MKB10201 отключает соответствующие вентагрегаты в здании В10, а также формирует сигнал на автоматическое открытие крышевых окон (для дымоудаления) и открытие ворот здания (для подачи компенсационного свежего воздуха). Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП и ДУ определен в Инструкциях [11.4.21, 11.4.20].

Система обнаружения и сигнализации пожара здания В19-1 включает в себя пожарный пульт 0MKB19Z01 (здание В19-1, п.111) с подключенными к нему (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации.

Пожарный пульт 0MKB19Z01 (BENTEL, модель J424) обеспечивает непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирует сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2). СЛП и ДУ по сигналу от пожарного пульта 0MKB10Z01 через щит управления 0MKB10201 закрывает огнезадерживающие клапана L1CYE01AA001÷L1CYE01AA013, отключает соответствующие вентагрегаты в здании В19-1, закрывает ворота V2 и V1.1 (между помещениями 102, 103 и помещением 101), а так же формирует сигнал на автоматический пуск вентилятора L1KLV05AN001 (для дымоудаления) и открытие ворот V1 въезда в здание (для подачи компенсационного свежего воздуха). Порядок

подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП и ДУ определен в Инструкциях [11.4.21, 11.4.24].

11.2.6. Средства противопожарной защиты других зданий и сооружений с КСК важными для безопасности и/или обеспечения ЯБ, РБ, ФБ (здания 111, 165)

Перечень помещений других общестанционных зданий и сооружений, защищенных СО и СП приведен в [11.4.19]. Система обнаружения и сигнализации пожара здания 111 включает в себя пожарные пульты 1JG01÷06Z01, 2JG07÷12Z01 (в каждом боксе зд.111 п.9) с подключенными к ним (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации. Пожарные пульты 1JG01÷06Z01, 2JG07÷12Z01 (SIEMENS, модель CS1110) обеспечивают непрерывный контроль исправности шлейфов сигнализации, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирование сигналов (ПОЖАР, НЕИСПРАВНОСТЬ) на контрольные пульты 0MK137Z01,Z02 (здание 137, п.102), формирование сигналов на управление проектными СЛП. Контрольные пульты 0MK137Z01,Z02 (СИГНАЛ, модель ППК-2М) ретранслируют обобщенные сигналы (ПОЖАР, НЕИСПРАВНОСТЬ) на контрольный пульт на БЩУ-2.

СЛП по сигналам от пожарных пультов 2JG07÷09Z01 через щиты управления вентиляций обеспечивает отключение вентагрегатов и закрытие электроприводных заслонок в соответствующих боксах здания 111. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП определен в Инструкциях [11.4.28, 11.4.29].

Система обнаружения и сигнализации пожара здания 165 включает в себя пожарные пульты 0MK165Z01,02 (здание 165, коридор 2 эт.) с подключенными к нему (при помощи шлейфов сигнализации) пожарными извещателями, цепи внешней сигнализации. Пожарные пульты 0MK165Z01 (СИГНАЛ, модель ППК-2М), 0MK165Z02 (SIEMENS, модель CS1110) обеспечивает непрерывный контроль исправности лучей сигнализации с пожарными извещателями, оптическую индикацию и звуковую сигнализацию поступивших сигналов тревоги, формирует сигналы на управление проектными системами локализации пожара, а также сигналы в схему внешней сигнализации (на БЩУ-2). СЛП по сигналу от пожарного пульта 0MK165Z01 через шкафы управления 0JK65Z отключает соответствующие вентагрегаты в здании 165. Порядок подготовки к работе и ввод в работу, порядок обслуживания, действия персонала при отклонениях и аварийных режимах, порядок вывода из работы, порядок допуска к осмотру и испытаниям, а также необходимые меры безопасности при эксплуатации оборудования СО и СП, СЛП определен в Инструкциях [11.4.26, 11.4.30].

11.3. Анализ пожарной опасности и необходимых средств противопожарной безопасности

11.3.1. Информация о выполненном анализе пожарной опасности

Анализ пожарной опасности проводился с целью определить, в каком состоянии находится глубокоэшелонированная пожарная защита и способна ли она обеспечить системам, важным для безопасности, возможность выполнить свои функции при пожаре. После введения в действие документа [11.4.1] ИАЭС провела анализ систем противопожарной безопасности на соответствие новым требованиям, разработала План мероприятий [11.4.31] и выполнив их, привела в соответствие требованиям пожарной безопасности КСК, важных для безопасности.

Анализ пожарной опасности 1-го энергоблока ИАЭС проводился двумя этапами (фазами). На 1-м этапе, выполненном в 1998 году ГИ ВНИПИЭТ (Россия), проведен анализ пожарной опасности основных помещений с элементами систем безопасности. На 2-м этапе, выполненном в 2002 году ЛЭИ (Литва) при участии SwedPower (Швеция), проведен комплексный анализ пожарной опасности всех основных помещений с элементами систем безопасности и систем важных для безопасности (включая помещения 1-го этапа), помещений, смежных ко всем основным помещениям, и пожароопасных помещений (складов, помещений с ГСМ и т.п.). Подробное описание методологии проведения анализа пожарной опасности, результаты анализа, выводы и рекомендации представлены в документах [11.4.32, 11.4.33].

Анализ пожарного риска 2-го энергоблока ИАЭС [11.4.48] выполнен ЛЭИ (Литва) на основе результатов анализа пожарного риска 1-го энергоблока в виде анализа и сравнения систем противопожарной защиты и мер по улучшению противопожарной безопасности 1-го и 2-го энергоблоков, а также выборочного детального анализа и сравнения 68 помещений. В результате анализа были выработаны новые и проанализированы рекомендации 1-го энергоблока для их внедрения на 2-ом энергоблоке.

Выполнение мероприятий по рекомендациям анализа пожарной опасности 1-го и 2-го блока энергоблоков ИАЭС повысило пожарную безопасность 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС и приблизило ее к международным стандартам для вновь проектируемых и строящихся АС, в соответствии с Руководством [11.4.34] МАГАТЭ.

Информация о выполненном анализе пожарной опасности зданий и сооружений Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов (здания 150, 151/154, 158/2) приведена в Отчете [11.4.35].

Информация о выполненном анализе пожарной опасности хранилищ радиоактивных отходов (сооружения 155, 155/1, 157, 157/1) приведена в Отчете [11.4.36].

Информация о выполненном анализе пожарной опасности комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (B2) приведена в Отчетах [11.4.37, 11.4.38].

Информация о выполненном анализе пожарной опасности в здании 130/2 приведена в Отчете [11.4.39].

11.3.2. Пожарная нагрузка помещений с размещенными в них элементами КСК, важными для безопасности

Описание реального состояния КСК, важных для безопасности, в объеме действующего оборудования (наименование и элементы систем, маркировка и класс безопасности) приведено в разделе 2 настоящего ОАБ. Категории помещений по взрывной и пожарной опасности указаны в перечнях производственных и складских помещений соответствующих подразделений ИАЭС. Кроме того, в перечнях указаны: номер помещения, его назначение, площадь, применяемые средства пожаротушения с указанием их количества, ответственные за ПБ лица и их номера телефонов. Пожарная нагрузка в помещениях с действующим оборудованием КСК, важных для безопасности, не увеличилась.

Ввод в эксплуатацию и последующая эксплуатация нового оборудования для ДиД на объектах ИАЭС ввиду незначительных изменений с точки зрения ПБ не предполагает изменения категорий помещений по взрывной и пожарной опасности.

После окончательного останова 1-го и 2-го блоков выполнен демонтаж оборудования маслохозяйства в машинном зале блоков Г-1(2), здании 120/1, часть электротехнического оборудования в блоках Д-1(2), вследствие чего пожарная нагрузка в данных зданиях была значительно снижена.

11.3.3. Ограничение распространения огня и дыма

Проектное разделение зданий и сооружений на противопожарные отсеки и сектора не изменилось. Помещения разной категории по взрывной и пожарной опасности отделены друг от друга посредством устройства ограждающих конструкций или противопожарных преград с установленным классом горючести и их пределом огнестойкости.

Принцип локализации пожароопасных помещений является основополагающим при проектировании систем вентиляции на объектах ИАЭС. Он предполагает установку «пассивных» элементов огнезадерживающих клапанов, в дополнение к ним – электроприводной запорной арматуры: воздушных заслонок, сварных воздуховодов повышенной степени огнестойкости между клапанами и заслонками. Огнезадерживающие клапаны установлены в местах проходки воздуховодов через стены, приводятся в действие (закрываются) при температуре воздуха в районе клапана t = 70 °C. Воздушные заслонки закрываются автоматически по сигналу «Пожар». Огнестойкость воздуховодов между клапанами повышена за счет нанесения оболочки из теплоизоляционных материалов. Объединение воздуховодами пожароопасных и не пожароопасных помещений не допускается. Кабельные шахты обслуживаются системами приточной и вытяжной вентиляции. На воздуховодах при пересечении противопожарных стен установлены огнезадерживающие клапаны. Вентиляция помещений кабельных шахт, разделенных огнестойкими перекрытиями, выполнена поэтажно с объединением в один коллектор веток, обслуживающих помещения кабельной шахты, на трех последовательно расположенных этажах. На коллекторах установлены заслонки с электроприводом. Системы отключения вентиляции выполняют задачу уменьшения последствий пожара путем автоматического отключения вентиляторов приточных и вытяжных систем с целью прекращения поступления воздуха к очагу пожара.

Нанесение и ремонт огнезащитного покрытия несущих металлоконструкций зданий ИАЭС осуществляется в соответствии с Инструкцией [11.4.40]. Нанесение и ремонт огнезащитного покрытия оболочек электрических кабелей и огнестойких легко пробиваемых заполнителей кабельных проходок в кабельных инженерных сооружениях ИАЭС осуществляется в соответствии с Инструкцией [11.4.41].

По результатам анализа пожарной опасности 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС были приняты меры по устранению выявленных недостатков и внедрению рекомендаций, включающие установку СО и СП, увеличение огнестойкости противопожарных барьеров помещений с наименьшей огнестойкостью и помещений с высокой пожарной нагрузкой.

На основании вышеперечисленного, а так же на основании выполненного анализа пожарного риска [11.4.32÷11.4.39, 11.4.48] на объектах ИАЭС условия по быстрому распространению пожара отсутствуют.

11.3.4. Надлежащее количество систем обнаружения и сигнализации пожара, включая стационарные системы пожаротушения

Пожароопасные помещения (оборудование) объектов ИАЭС защищены СО и СП, ССПТ в проектном объеме, за исключением:

- демонтированного оборудования маслохозяйства в машзале блоков Г1(2);
- демонтированного оборудования маслохозяйства в зд.120/1;
- демонтированных блочных трансформаторов Т1, Т2, Т4;
- оборудования в здания 161, ввиду подготовки его к демонтажу и последующему сносу здания.

Перечень помещений объектов ИАЭС, защищенных системами обнаружения и сигнализации пожара, включая стационарные системы пожаротушения приведен в [11.4.10, 11.4.19]. Элементы систем пожаротушения изолируются по мере демонтажа защищаемого ранее оборудования, в рамках выполнения соответствующих модификаций.

Ввиду уменьшения пожарной нагрузки, в машзале блоков Г1(2) были изолированы лафетные стволы, а также пеногенераторы ГПС-600. В соответствии с модификацией МОД-16-01-1433 изолированы для последующего демонтажа трубопроводы ССППТ в блоках Г-1, Д-0. Оборудование насосной стационарной системы пенного пожаротушения блока №1 демонтировано.

Для обеспечения режима дежурства секций ССППТ блока А-1 оборудование и трубопроводы ССППТ блока А1 подключены к коллектору ССППТ блока №2. В случае невозможности подачи пенораствора от коллектора ССППТ блока №2 предусмотрена возможность подачи пенораствора к секциям ССППТ блока А1 пожарными машинами через присоединительные гребенки со штуцерами (снаружи блока Д0). Для обеспечения дополнительного контроля за СО и СП, ССПТ блока №1 выполнено дублирование аварийных сигналов на оперативную панель БЩУ-2 согласно модификации МОД-08-00-1028.

Для повышения надежности работы ССВПТ в кабельных тоннелях 1КТ21÷23 произведена замена дымовых пожарных извещателей ИП212-5М1 на тепловые пожарные извещатели ИП-104 на лучах секций ССВПТ согласно модификации МОД-10-00-1082.

Для обеспечения безопасного выполнения работ по демонтажу и дезактивации оборудования в блоке Г1, здании 119 выполнена модернизация системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «№10.2527.00.01СС Здание 119, блок Г1. Модернизация сетей пожарной сигнализации», Brz-423(19.11), 2011-11-15.

Для обеспечения пожарной безопасности на вновь организованном месте для сортировки и упаковки эксплуатационных отходов класса А в пом.155 здания 130/2 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии проектом «10.2687.00.00СС - Зд.130/2, пом.155. Система обнаружения и сигнализации пожара», Brz-61(19.11), 2014-03-04.

Для осуществления круглосуточного контроля за системами обнаружения и сигнализации пожара общестанционных сооружений выполнен монтаж дополнительных контрольных пультов в пом.322 блока Д2 зд.101/2 согласно модификации MOD-14-00-1355.

Для обеспечения пожарной безопасности при временном хранении отходов теплоизоляции в пом.101 зд.117/1 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «10.2787.00.00СС - Зд.117/1, пом.101. Установка пожарных извещателей», Brz-219(19.11), 2015-06-18.

В связи с оборудованием новой автоматической компрессорной станции в пом.119 бл. Д0 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «10.2922.00.00 СС, Зд.101/1, блок Д0, п.119. Система обнаружения и сигнализации пожара», Brz-3(19.11), 2017-01-03.

Для обеспечения пожарной безопасности на вновь организуемом участке начальной обработки отходов демонтажа в пом. 261/2, 217/2 бл.А1 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «10.2878.00.01 СС - Зд.101/1, бл.А1, пом.216/2, 217/2. Участок начальной обработки отходов демонтажа. Модернизация системы обнаружения и сигнализации пожара», Brz-243(19.11), 2016-07-11.

Для обеспечения пожарной безопасности на вновь организуемом участке начальной обработки отходов зоны R2 реактора 1-го блока, в пом.132 бл. А1 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «10.3117.00.00 СС - Зд.101/1, Бл.А1, Пом.132. Участок начальной обработки отходов зоны R2. Система обнаружения и сигнализации пожара», Brz-385(19.11), 2019-11-08.

Для обеспечения безопасного выполнения работ по демонтажу в зонах R1 и R2 реактора 1-го блока, в пом.138, 508/1,2 бл. А1 выполнен монтаж системы обнаружения и сигнализации пожара в соответствии с проектом «10.3035.00.00 СС - Зд.101/1, Бл.А1, пом.138, 508/1,2. Система обнаружения и сигнализации пожара», Brz-275(19.11), 2018-07-27.

В период 2010÷2020 год произошло 6 ложных срабатываний секций стационарных систем пожаротушения 1-го и 2-го энергоблока. Ложные срабатывания не привели к потере функционирования КСК, важных для безопасности. Ложные срабатывания секций стационарных систем пожаротушения вызваны внешним воздействием на оборудование стационарных систем пожаротушения при ошибочных действиях персонала при организации работ в зоне действия систем. В настоящий период времени наблюдается тенденция на уменьшение количества ложных срабатываний после выполнения корректирующих мер Отчета [11.4.42].

Установленные (в соответствующих эксплуатационных документах) объем и периодичность проверок, испытаний и ремонтного обслуживания оборудования позволяют обеспечивать надежную работу средств активной пожарной защиты в период снятия ОЯЭ с эксплуатации.

11.3.5. Безопасная эвакуация людей из зданий и помещений

Планы эвакуации персонала из зданий и сооружений ИАЭС размещаются в соответствии с установленными требованиями. Пути эвакуации и выходы на объектах ИАЭС не загромождаются и подготовлены для эвакуации персонала в любое время суток. В коридорах, на лестничных клетках и дверях путей эвакуации зданий установлены знаки, указывающие направление эвакуации, которые расположены так, чтобы хотя бы один из них был бы хорошо виден из любой точки эвакуационного пути. После потери электрического напряжения в зданиях оборудованные знаки эвакуации обеспечивают свечение не менее 1 часа. Световые указатели направления выхода из кабельных инженерных сооружений, после отключения электрического напряжения, находятся в рабочем состоянии.

Предотвращения задымления путей эвакуации персонала ИАЭС во время пожара обеспечивают проектные автоматические системы воздушного подпора воздуха лестничных клеток и шахт лифтов, системы дымоудаления и автоматического закрытия противодымных дверей в пешеходных коридорах.

11.3.6. Организационные мероприятия по пожарной безопасности при выполнении ДиД

На ИАЭС выполняются в большом объеме огневые работы, связанные с демонтажем оборудования. Требования к безопасному выполнению огневых работ установлены в Инструкции [11.4.43].

Процесс демонтажа и дезактивации оборудования на объектах ИАЭС выполняется по отдельным проектам, в которые в обязательном порядке включается раздел «Пожарная безопасность» с указанием необходимых организационных и технических мер. К проектам демонтажа и дезактивации оборудования ИАЭС разрабатываются Отчеты по анализу безопасности. Работы выполняются только после согласования с VATESI проектов и отчетов по безопасности. В период 2010÷2020 год на 1-м блоке произошел 1 случай возгорания деревянного материала в помещении 719 блока Д-1. Прямые и коренные причины события приведены в Отчете [11.4.44]. Глубокоэшелонированная пожарная защита ИАЭС исключила влияние данного возгорания на КСК, важные для безопасности.

11.3.7. Условия, обеспечивающие безопасную работу пожарных спасателей

Организационные, технические и прочие требования, обеспечивающие безопасную работу пожарных спасателей в условиях воздействия радиоактивных и сильнодействующих вредных веществ определены в Планах [11.4.46, 11.4.47], которые своевременно пересматриваются, уточняются и дополняются. Взаимодействие персонала ИАЭС с должностными лицами прибывших подразделений ВПСС во время пожара осуществляется в соответствии с Общей инструкцией [11.4.4]. Объекты ИАЭС доступны для автомобильного транспорта ВПСС по существующим внутренним дорогам ИАЭС и какие-либо препятствия на пути следования транспорта отсутствуют. Въезд в здания предусмотрен через

транспортные ворота; обустроены зоны, площадки и пирсы у наружных водоемов (подводящий канал у зданий 120/1,2) для установки пожарных автомобилей.

В 2014 году 1-ая команда ВПСС была передислоцирована в другое, более удаленное здание 2-й команды (дер. Карлай, ул. Дукшто кяляс 19, в 8 км от ИАЭС). Расчетное время прибытия пожарных спасателей на объекты ИАЭС для тушения пожаров, согласно Плану [11.4.47], составляет 15–20 минут. Проведенный в Отчете [11.4.45] анализ показал, что передислокация 1-й команды ВПСС в другое, более удаленное здание, влияния на пожарную защиту КСК, важных для безопасности, не имела, так как оперативное обнаружение и тушение пожара на ранней стадии обеспечивается пассивными и активными средствами пожарной защиты. Кроме того, в ОАБ предусмотрены силы и средства подразделений ВПСС и человеческие ресурсы ОЯЭ, необходимые для обнаружения, тушения, уменьшения, а затем и ликвидации последствий пожара.

11.3.8. Вывод

Выполненный анализ средств противопожарной безопасности и анализ пожарной опасности показывает, что, несмотря на значительное уменьшение пожарной опасности, концепция глубокоэшелонированной пожарной защиты ИАЭС обеспечивает функции предотвращения, обнаружения, ликвидации и уменьшения последствий пожара, что позволяет КСК, важным для безопасности, выполнять свои функции.

11.4. Перечень документов

11.4.1. Требования ядерной безопасности BSR-1.7.1-2014 «Пожарная безопасность конструкций, систем и компонентов важных для безопасности объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-18;

11.4.2. Описание процедуры управления пожарной безопасностью, MS-2-006-1, DVSta-0611-1;

11.4.3. Закон Литовской Республики о пожарной безопасности;

11.4.4. Общая инструкция по пожарной безопасности на объектах ИАЭС, DVSta-0612-3;

11.4.5. Инструкция действий персонала ГП ИАЭС в случае аварии при поступлении сообщений штаба ОАГ, DVSta-0812-22;

11.4.6. Минимальные требования к программе обучения государственных служащих и работников по пожарной безопасности, NTdok-0048-10;

11.4.7. Инструкцией по проведению обучения и проверке знаний по пожарно-техническому минимуму персонала ГП ИАЭС, DVSta-1412-3;

11.4.8. Инструкция по организации противопожарных тренировок на ГП ИАЭС DVSta-1412-4;

11.4.9. Инструкцией по эксплуатации и использованию аппаратов защиты органов дыхания «AGA SPIROMATIK», DVSta-0612-53;

11.4.10. Перечень помещений энергоблоков №1,2, защищенных средствами активной пожарной защиты, DVSed-0616-2;

11.4.11. Инструкция по эксплуатации систем обнаружения и сигнализации пожара энергоблоков №1,2, DVSed-0612-61;

11.4.12. Инструкция по эксплуатации стационарных систем пожаротушения блоков №1,2, DVSed-0612-8;

11.4.13. Инструкция по эксплуатации установки измельчения длинномеров, DVSed-0912-19;

11.4.14. Инструкция по эксплуатации систем управления огнезадерживающими клапанами BSK-4, DVSed-0612-26;

11.4.15. Инструкция по эксплуатации автоматики и управления заслонками систем локализации пожара и дымоудаления 1-го и 2-го энергоблоков, DVSed-0612-69;

11.4.16. Инструкция по эксплуатации стационарной системы вентиляции установок дезактивации и измельчения, DVSed-0912-16;

11.4.17. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции блоков А, Б, В, зд.101/1 и зд.117/1 1-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-26;

11.4.18. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции турбинного отделения ЦОЯТ, DVSed-0912-44;

11.4.19. Перечень помещений общестанционных сооружений, защищенных средствами активной пожарной защиты, DVSed-0616-8;

11.4.20. Инструкция по эксплуатации средств активной пожарной защиты Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, DVSed-0612-44;

11.4.21. Инструкция по эксплуатации систем обнаружения и сигнализации пожара общестанционных сооружений, DVSed-0612-43;

11.4.22. Инструкция по обслуживанию станции газового пожаротушения сооружений 157, 157/1, DVSed-0612-72;

11.4.23. Инструкция по эксплуатации систем обнаружения и сигнализации пожара комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов (проект В2), DVSed-0612-12;

11.4.24. Инструкция по эксплуатации систем локализации пожара и дымоудаления зданий подотдела выгрузки радиоактивных отходов В2, В10, В19/1 Отдела упорядочения твердых радиоактивных отходов, DVSed-0612-15;

11.4.25. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции модуля сортировки Landfill и модуля извлечения 1 Комплекса извлечения твёрдых отходов, DVSed-0912-63;

11.4.26. Инструкция по эксплуатации систем вентиляции модуля извлечения 2 и модуля извлечения 3, DVSed-0912-87;

11.4.27. Инструкция по эксплуатации систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции зд. 130/1,2, DVSed-0912-216;

11.4.28. Инструкция по эксплуатации системы обнаружения и сигнализации пожара здания 111, DVSed-0612-47;

11.4.29. Инструкция по эксплуатации системы локализации пожара здания 111, DVSed-0612-51;

11.4.30. Инструкция по эксплуатации системы локализации пожара в здании 165, DVSed-0612-23;

11.4.31. План мероприятий по внедрению на ГП ИАЭС BSR-1.7.1-2014, MnDPl-875(3.265), 2014-09-23;

11.4.32. Анализ пожарного риска первого энергоблока Игналинской АЭС. Книги 1,2. Инв.№98-05048, ВНИПИЭТ, 1998 г.;

11.4.33. Анализ пожарного риска энергоблока №1 Игналинской АЭС (2-ой этап) Книги 1÷3. S/14-099.1.2-G-V:03, ЛЭИ, 2002 г.;

11.4.34. Защита от внутренних пожаров и взрывов при проектировании атомных электростанций, № NS-G-1.7, МАГАТЭ, 2004 г.;

11.4.35. Отчет об инженерной оценке пожарной безопасности и анализе пожарной опасности зданий и сооружений 150, 151/154, 158/2, ArchPD-1345-77723;

11.4.36. Отчет по анализу безопасности. Хранение твердых радиоактивных отходов в зданиях 155, 155/1, 157, 157/1 ИАЭС, ArchPD-1345-74572;

11.4.37. Предварительный отчет по анализу безопасности. Новый комплекс по извлечению твердых отходов (B2) на ИАЭС (Модуль извлечения 1 и Модуль сортировки очень низкоактивных отходов), S/14-780.6.9/B2-RU1-PSAR. ЛЭИ, 2010 г.;

11.4.38. Предварительный отчет по анализу безопасности. Новый комплекс по извлечению твердых отходов (B2) на ИАЭС (Модуль извлечения 2 и Модуль извлечения 3), S/14-780.6.9/B2-RU2/3-PSAR. ЛЭИ, 2014 г.;

11.4.39. Дополнение к Задаче 10 «Обращение с РАО» Отчета по анализу безопасности 2-го энергоблока ИАЭС. Обращение с РАО в здании 130/2. At-268(3.266), 2019-01-11;

11.4.40. Инструкция по нанесению и ремонту огнезащитного покрытия металлоконструкций зданий ИАЭС, DVSed-1012-54;

11.4.41. Инструкция по ремонту огнезащитного покрытия оболочек электрических кабелей и огнестойких легко пробиваемых заполнителей кабельных проходок, в кабельных инженерных сооружениях ГП ИАЭС, DVSed-0612-14;

11.4.42. Отчет о событии на ИАЭС, At-2487(3.165), 2015-11-02;

11.4.43. Инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на объектах ГП ИАЭС, DVSta-0612-2;

11.4.44. Отчет о событии на ИАЭС, At-1744(3.165), 2016-08-22;

11.4.45. Отчет о проведенном анализе ОАБ ИАЭС и влияния на пожарную защиту ВБ КСК ОЯЭ в связи с передислокацией команды ВПСУ в другое более удаленное место, At-1142(3.166), 2015-05-04;

11.4.46. План Висагинского пожарно-спасательного управления по ликвидации последствий экстремальных происшествий и аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11;

11.4.47. План сосредоточения пожарно-спасательных сил ВПСУ для ликвидации экстремальных ситуаций, экстремальных происшествий или инцидентов на территории Висагинского самоуправления и объектов Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-13;

11.4.48. Анализ пожарного риска энергоблока №2 Игналинской. S/14-288.2.2-G-V:01, ЛЭИ, 2002 г.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

12. НАКОПЛЕННЫЙ ОПЫТ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Руководитель	12	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	12	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУП	Руководитель	12	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	12	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Старший инженер	12.1–12.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	12.1–12.3	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУП	Руководитель проекта	12.4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПЛ	Старший инженер	12.4	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

12. НАКОПЛЕННЫЙ ОПЫТ 9

12.1. Опыт эксплуатации 9

12.1.1. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области эксплуатации ОЯЭ 9

12.1.2. Обзор проведённых на ГП ИАЭС проверок VATESI за период с 2010 по 2019 год 18

12.2. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области подготовки к снятию ОЯЭ с эксплуатации 20

12.3. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области выполнения проектов демонтажа и дезактивации 23

12.4. Использование международного опыта в области снятия ОЯЭ с эксплуатации 29

12.4.1. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами 35

12.4.2. Демонтаж оборудования и начальная обработка отходов 36

12.4.3. Опыт, полезный для ИАЭС 40

12.5. Выводы 41

12.6. Перечень документов 42

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 12.1-1. Штаб ОАГ в работе. На месте аварии на СХОЯТ-2 11
Рис. 12.1-2. Ликвидация выхода РАО персоналом ИАЭС. Ликвидация пожара персоналом ВПСС 11
Рис. 12.1-3. На площадке Майшягала. В Центре технической поддержки 12
Рис. 12.1-4. Ликвидация аварии в КПХТО. Работа штаба ОАГ 12
Рис. 12.1-5. Обучение персонала ГП ИАЭС по применению АЗОД «AGA SPIROMATIC» 13
Рис. 12.1-6. Индикатор, характеризующий внешний и внутренний эксплуатационный опыт 14
Рис. 12.1-7. Демонтаж графитовых блоков на АЭС WAGR (Великобритания) и Белоярской АЭС 16
Рис. 12.1-8. Распределение количества выявленных нарушений, несоответствий и малозначимых нарушений по результатам проверок VATESI за период 2010÷2019 20
Рис. 12.2-1. Подготовка персонала ГП ИАЭС подрядчиком в процессе выполнения «холодных» и «горячих» испытаний по проекту В1 23
Рис. 12.3-1. Повреждение оборудования КМПЦ 1-го блока при проведении внутриконтурной дезактивации 28
Рис. 12.3-2. Проект В9-1, демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала блока № 1 28
Рис. 12.3-3. Зоны демонтажа реактора РБМК-1500. Установка снятия графита 29
Рис. 12.4-1. Карусельный механизм с кокилями. Индукционная металлоплавильная печь 30
Рис. 12.4-2. Захоронение полуконтейнеров и тюков 31
Рис. 12.4-3. Подземная исследовательская лаборатория во Франции 32
Рис. 12.4-4. Проект могильника глубокого залегания во Франции (CIGEO) 32
Рис. 12.4-5. Проект строящегося могильника глубокого залегания Konrad в Германии 33
Рис. 12.4-6. Проект могильника глубокого залегания в Нидерландах 33
Рис. 12.4-7. Расчетная модель приповерхностного могильника 34
Рис. 12.4-8. Вид на АЭС «Грайфсвальд» 35
Рис. 12.4-9. Общий вид временного буферного хранилища (Interim Storage North) 36
Рис. 12.4-10. Общий вид временного Central “Warm” Workshop 37
Рис. 12.4-11. Механическая дезактивация (дробеструйные установки); 37
Рис. 12.4-12. Влажная (мокрая) дезактивация (водоструйная установка); 37
Рис. 12.4-13. Химическая дезактивация (ортофосфорная кислота); 38
Рис. 12.4-14. Электролитическая дезактивация (щавелевая кислота). 38
Рис. 12.4-15. Плазменная резка 38
Рис. 12.4-16. Резка с помощью автоматической ленточной пилы 39
Рис. 12.4-17. Резка гидравлическими ножницами 39
Рис. 12.4-18. Разделка кабеля, снятие изоляции и дальнейшее измельчение. 39

Рис. 12.4-19. Обращение с сыпучими низкоактивными отходами 41

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 12.1-1. Выполненные проверки VATESI на ГП ИАЭС 19
Табл. 12.2-1. События на 2-м блоке и объектах ГП ИАЭС за период 2010–2019 гг. 21
Табл. 12.4-1. Перечень блоков АЭС «Грайфсвальд» 35

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АЗОД – аппарат защиты органов дыхания;
БС – барабан сепаратор;
БО – байпасная очистка;
ВК – всасывающий коллектор;
ВПСС – Висагинская пожарная спасательная служба;
ГП ИАЭС – Государственное предприятие Игналинская атомная электростанция;
ГУП – группа управления проектами;
ДКДА – Департамент по корпоративным делам и администрированию;
ДПДФ – Департамент планирования деятельности и финансам;
ДСЭ – Департамент снятия с эксплуатации;
ЗМ – загрузочная машина;
КИТО – Комплекс по извлечению твердых отходов;
КМПЦ – контур многократно принудительной циркуляции;
КПХТО – Комплекс по переработке и хранению твердых отходов;
КСАОР – коллектор системы аварийного охлаждения реактора;
МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии;
НК – напорный коллектор;
ОАГ – Организация аварийной готовности;
ОБиЗР – Отдел безопасности и здоровью работников;
ОЗД – Отдел закупок и договоров;
ОК – Отдел коммуникаций;
ОНБ и УК – Отдел надзора за безопасностью и управления качеством;
ООВОС – Отчет об оценке влияния на окружающую среду;
ОПД – Отдел планирования деятельности;
ОПП – Отдел поддержки проектов;
ОТП – Отдел технической поддержки;
ОЯЭ – Объект ядерной энергетики;
ПКО – Проектно-конструкторский отдел;
ПКТД – проектная конструкторская техническая документация;
ПТ – пучок топлива;
ПХОЯТ – Промежуточное хранилище отработавшего ядерного топлива;
РАО – радиоактивные отходы;
РБМК – реактор большой мощности канальный;
ССЭ – снятие с эксплуатации;
СПИР – система продувки и расхолаживания;

СУП – Служба управления проектами;
СХОЯТ – Сухое хранилище отработавшего ядерного топлива;
УПОП – Учебный подотдел Отдела персонала;
ЦП – целевой план;
CPVA – Центральное проектное государственное агентство;
DPMU – Decommissioning Project Management Unit;
FINAS – Система информирования и анализа о событиях, связанных с ядерным топливом;
IRS – Международная система сообщений об эксплуатационном опыте;
SAR – Safety Analysis Report;
VATESI – аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»;
WANO – World Association of Nuclear Operators.

12. НАКОПЛЕННЫЙ ОПЫТ

12.1. Опыт эксплуатации

12.1.1. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области эксплуатации ОЯЭ

Использование собственного опыта и опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики, осуществляется на ГП ИАЭС в соответствии с Процедурой [12.6.1].

С 2009 года деятельность по использованию эксплуатационного опыта осуществлялась в соответствии с документом VATESI «Требования по использованию эксплуатационного опыта в ядерной энергетике», P-2009-04, НТдок-0008-393. В 2019 году вместо этого документа и документа VATESI Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.1-2010 «Требования по информированию о необычных событиях на атомных электростанциях», DVSnd-0048-4, на ГП ИАЭС был внедрен новый документ VATESI Требования ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», DVSnd-0048-48 [12.6.2].

В 2019 году разработан и выполнен План мероприятий № MnDPl-681(3.265) от 2019-08-19 по внедрению на ГП ИАЭС Требований ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», DVSnd-0048-48.

В 2019 году было пересмотрено Руководство по системе управления ГП ИАЭС, DVSta-0108-4 [12.6.3], были внесены изменения в перечень процессов на ГП ИАЭС. В новой классификации процесс использования эксплуатационного опыта отнесен к обеспечивающей деятельности.

Порядок получения, анализа и использования информации по собственному опыту и опыту лиц, действующих в секторе ядерной энергетики, в процессе снятия с эксплуатации на ГП ИАЭС, а также порядок работы группы по анализу и контролю эксплуатационного опыта установлен в Регламенте [12.6.4].

Приказом генерального директора ГП ИАЭС в соответствии с Регламентом [12.6.4] из числа специалистов утвержден состав группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта. Руководителем группы является руководитель ОТП, координатором ГП ИАЭС является старший инженер ОТП. Состав группы периодически обновляется, что связано с изменениями организационной структуры ГП ИАЭС. В состав группы в обязательном порядке должны входить специалисты по:

- управлению технологическими процессами;
- управлению проектами снятия с эксплуатации;
- демонтажу;
- техническому обслуживанию;
- управлению человеческим фактором;
- обращению с отходами;
- ядерной безопасности;
- радиационной безопасности.

Необходимость привлечения других специалистов ГП ИАЭС для участия в совещаниях группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта определяется в каждом конкретном случае руководителем группы и координатором ГП ИАЭС исходя из их компетенции и после согласования с руководителем подразделения, в котором работает данный специалист.

В каждом подразделении ДСЭ, а также в ОБиЗР, ОНБ и УК, УПОП распоряжением по подразделению назначены лица, ответственные за координацию деятельности по использованию эксплуатационного опыта, задачей которых является ознакомление соответствующего персонала подразделений с эксплуатационным опытом и обеспечение обратной связи с координатором ГП ИАЭС. Определен порядок информирования о событиях персонала отделов, в которых нет координаторов.

Для анализа и использования своего эксплуатационного опыта используется информация о событиях, «Почти свершившиеся событиях», предшественниках аварий, событиях низкого уровня. Анализ данной информации выполняется в отчетах о событиях, в квартальных отчетах по показателям безопасности и культуре безопасности.

Оценка и анализ прямых и коренных причин событий выполняется в соответствии с Инструкцией [12.6.5]. Все отчеты о событиях создаются в информационной системе по необычным событиям на ИАЭС. Распространение отчёта выполняется согласно перечню, указанному на титульном листе отчета.

Анализ тенденций для событий низкого уровня и дефектов выполняется в соответствии с Инструкцией [12.6.6] и Инструкцией [12.6.5]. Отчеты о событиях низкого уровня, выполненные в формате отчёта смены и подписанные лицом, отдавшим распоряжение на выполнение анализа, направляются в ОНБ и УК для анализа тенденций. Данные по дефектам оборудования предоставляются в ОНБ и УК для расчета показателей безопасности и использованию результатов их анализа в квартальных отчетах.

Анализ предложений работников ИАЭС и поставщиков выполняется в соответствии с Описанием [12.6.7]. Анализ выполнения предложений работников, занесенных в «Журнал предложений» в подразделениях, выполняется ежегодно при проведении самооценки подразделений.

События, связанные с ошибками персонала, дополнительно анализируются по Методике [12.6.8]. Результаты анализа событий, связанных с ошибками персонала, включаются в отчет о событии.

Анализ отчетов внутренних аудитов и инспекций выполняется в соответствии с Инструкцией [12.6.9], и Описанием [12.6.10]. При необходимости, по результатам выполнения аудитов и инспекций разрабатываются планы мероприятий по устранению недостатков и улучшению деятельности.

Анализ проведения противоаварийных тренировок выполняется в соответствии с Инструкцией [12.6.11].

Анализ проведения противопожарных тренировок выполняется в соответствии с Инструкцией [12.6.12].

По результатам проведения противоаварийных и противопожарных тренировок выполняется анализ и устранение выявленных недостатков. В процессе ввода в эксплуатацию новых ОЯЭ на площадке ГП ИАЭС проводятся функциональные учения персонала ГП ИАЭС совместно с подразделениями ВППС по ликвидации

аварии на объекте. В 2016–2018 годах были проведены следующие функциональные учения на ОЯЭ ГП ИАЭС:

- Функциональные учения на СХОЯТ-2. Отчет о проведении функциональных учений персонала ГП ИАЭС по ликвидации проектной аварии в ПХОЯТ, № At-1906(3.166) от 2016-09-15;

Рис. 12.1-1. Штаб ОАГ в работе. На месте аварии на СХОЯТ-2

- Функциональные учения на КИТО (проект B2). Отчет о проведении функциональных учений персонала ГП ИАЭС совместно с подразделениями ВПСС по ликвидации проектной аварии и тушению пожара в комплексе извлечения твердых отходов (B2), At-1913(3.166) от 2016-09-16.

Рис. 12.1-2. Ликвидация выхода РАО персоналом ИАЭС. Ликвидация пожара персоналом ВПСС

- Функциональные учения ОАГ ГП ИАЭС по сценарию «Ликвидация радиологической аварии и пожара, произошедших из-за падения большого коммерческого самолета на хранилище радиоактивных отходов в Майшягале, отчет At-4312(9.12) от 2018-12-04:

Рис. 12.1-3. На площадке Майшягала. В Центре технической поддержки

- Функциональные учения ОАГ ГП ИАЭС. Отчет о проведении функциональных учений руководящего состава штаба ОАГ ГП ИАЭС по сценарию «Падение самолета в санитарно-защитной зоне ИАЭС» во время учений, проводимых военно-воздушными силами литовской армии «Мирный сокол 2016», № At-1086(3.166) от 2016-05-10.
- Функциональные учения на КПХТО (проект B3/4). Отчет о проведении функциональных учений персонала ГП ИАЭС совместно с подразделениями ВПСС по ликвидации проектной аварии и тушению пожара в комплексе по переработке и хранению твердых отходов (B3/4), № At-1986(3.166) от 2017-06-07.

Рис. 12.1-4. Ликвидация аварии в КПХТО. Работа штаба ОАГ

В 2015 году было проведено специальное обучение персонала ГП ИАЭС по применению АЗОД «AGA SPIROMATIC» (№ At-312(3.166) от 2015-01-23).

Рис. 12.1-5. Обучение персонала ГП ИАЭС по применению АЗОД «AGA SPIROMATIC»

Анализ отчетов о событиях, распространяемых вне ГП ИАЭС, проходят независимый обзор в ОНБиУК в соответствии с требованиями Инструкции [12.6.13].

Информация о внутреннем опыте распространяется внутри и вне ГП ИАЭС в соответствии с критериями Инструкции [12.6.15].

Письменные информационные сообщения для прессы, общественности и самоуправлений подготавливает и передает ОК в соответствии с Описанием [12.6.16].

В случае чрезвычайных ситуаций на ГП ИАЭС порядок информирования о событиях определен в Процедуре [12.6.17].

Все события, происшедшие на ГП ИАЭС, занесены в базу данных информационной системы по необычным событиям на АС. Отчет о событии, зарегистрированный в компьютеризированной системе управления документами @vilys, рассылается в подразделения, указанные в отчете, с целью информирования, предупреждения и принятия мер для исключения возможности повторения аналогичного события.

Все процедуры ГП ИАЭС в области использования эксплуатационного опыта регулярно пересматриваются, при необходимости в них вносятся изменения.

Один раз в квартал координатор ГП ИАЭС направляет в ОНБиУК данные для расчёта индикатора, характеризующего оценку эксплуатационного опыта в области безопасности, в соответствии с инструкцией [12.6.18]. На диаграмме Рис. 12.1-6 показано изменение индикатора, характеризующего внешний и внутренний эксплуатационный опыт.

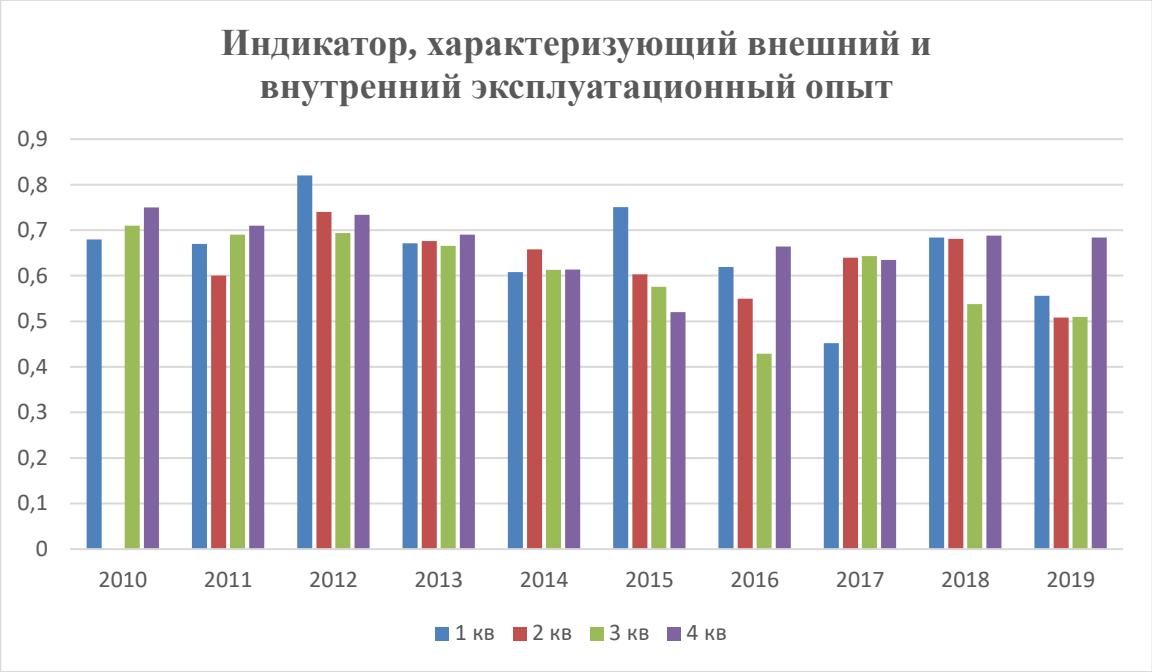


Рис. 12.1-6. Индикатор, характеризующий внешний и внутренний эксплуатационный опыт

Ежеквартально ОНБиУК на основании данных, полученных из подразделений ГП ИАЭС, выпускает отчет по анализу кодированной информации о дефектах оборудования ГП ИАЭС и отчет по показателям безопасности ГП ИАЭС.

Не реже чем один раз в 6 месяцев выпускается отчет группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта о выполненной работе. Отчет включает в себя анализ и оценку использования внешнего эксплуатационного опыта.

Анализ использования эксплуатационного опыта включается в годовой Отчет по безопасности ГП ИАЭС, в котором представлена информация о запланированных и внедрённых корректирующих мерах по рекомендациям группы анализа эксплуатационного опыта.

Процесс использования внешнего опыта состоит из анализа информации об опыте других предприятий ядерной отрасли, включая информацию о хорошей практике, адаптации и внедрении приемлемого опыта на ГП ИАЭС. Информация, о внешнем эксплуатационном опыте, поступающая на ГП ИАЭС от других организаций, содержится:

- в сообщениях о событиях, получаемых по системам IRS, FINAS, WANO и от станций с реактором типа РБМК;
- в отчётах о проведенных на ГП ИАЭС внешних инспекциях, аудитах, миссиях;
- в отчётах о командировках персонала ГП ИАЭС;
- в информации от станций, снимаемых с эксплуатации, особенно той, которая может быть полезной при обновлении Окончательного плана снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, Отчета по анализу безопасности снятия ГП ИАЭС с

эксплуатации, а также при выборе методов дезактивации и демонтажа в соответствии с Требованиями [12.6.19];

- в любых других документах, официально полученных ГП ИАЭС извне и содержащих анализ деятельности или процессов, аналогичных выполняемым на ГП ИАЭС и связанных с безопасностью или надёжностью.

В связи с выводом ГП ИАЭС из эксплуатации акцент в области использования внешнего эксплуатационного опыта смещен в установленные Руководством [12.6.3] процессы.

При анализе поступившей информации группа по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта уделяет особое внимание событиям на остановленных на ППР блоках АЭС, а также причинам возникновения событий, которые могут привести к возникновению аналогичных событий на ИАЭС.

Рекомендации группы при проведении анализа полученной информации о событиях на АЭС можно разделить на три группы:

- информация для ознакомления;
- информация, которая представляет особый интерес в отдельных областях деятельности ИАЭС;
- информация, по которой подразделения ИАЭС должны выполнить определенные мероприятия по предупреждению возможности возникновения аналогичных событий.

По рекомендации группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта в сессию поддержания квалификации персонала ДСЭ в 2019 году было проведено занятия по теме «О принятии консервативных решений».

Ежегодно в тематику занятий при проведении курса поддержания квалификации персонала ДСЭ включается информация ВАО АЭС об эксплуатационном опыте на остановленных блоках АЭС, информация о собственном опыте при реализации проектов снятия ИАЭС с эксплуатации.

При проведении курса поддержания квалификации персонала ДСЭ особое внимание уделяется текущим проектам и изменениям, происходящим на ГП ИАЭС:

- выполнение проекта выгрузки поврежденного топлива из ЗБВ 1-го и 2-го блоков ГП ИАЭС (в программе 2019 года);
- порядок ликвидации аварий на объектах КИТО, КПХТО, применение специального оборудования для ликвидации аварий (в программе 2019 года);
- программа дезактивации КМПЦ 2 блока, проект 1402 (в программе 2018 года);
- программа обращения с РАО на ИАЭС на стадии снятия с эксплуатации (в программе 2018 года);
- организация демонтажа оборудования в зонах R1, R2, R3 (в программе 2016 года). Персонал ГП ИАЭС был ознакомлен с оборудованием для выгрузки графита при демонтаже графитовых блоков WAGR (Великобритания), а также с предполагаемой методикой демонтажа активной зоны реакторов Белоярской АЭС.

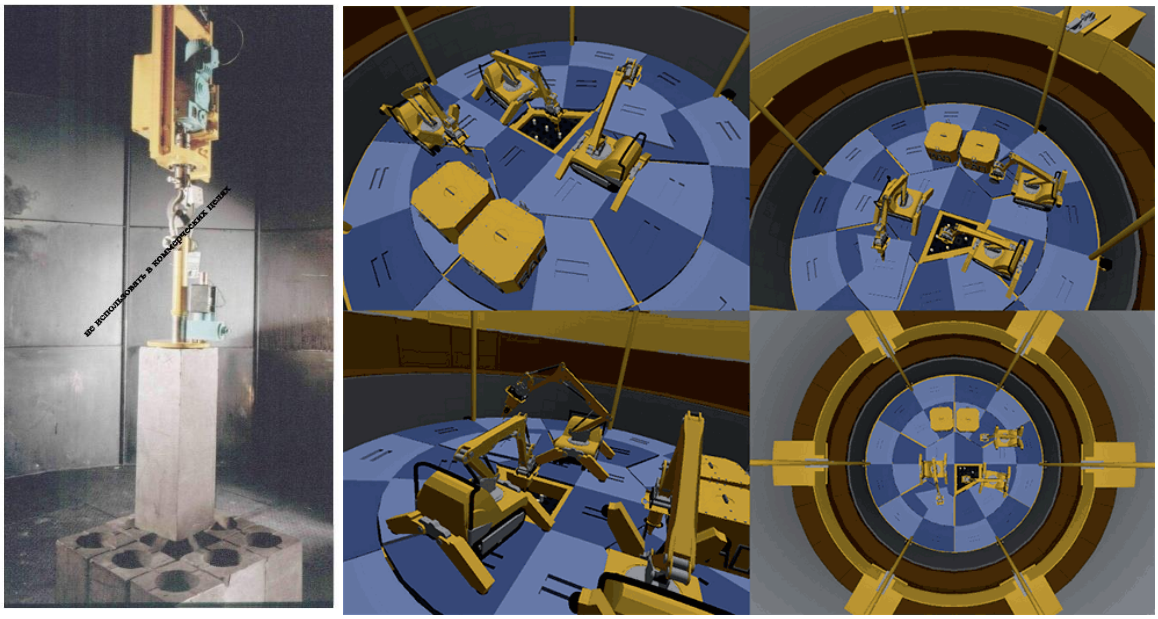


Рис. 12.1-7. Демонтаж графитовых блоков на АЭС WAGR (Великобритания) и Белоярской АЭС

В последние несколько лет особое внимание персонала ГП ИАЭС было обращено на события с целью исключения их повторения на ГП ИАЭС:

- вопросы, касающиеся оценки и смягчения рисков WER ATL 18-0502;
- практику использования персоналом карточки «Две минуты для собственной безопасности» для оценки состояния и рисков после прибытия на место выполнения работ WER ATL 18-0623;
- опасность при работе с использованием вилочных погрузчиков WER PAR 18-0657, WER TYO 17-0369;
- наличие в процедурах ГП ИАЭС требований по работе со съемными настилами WER PAR 18-0663, WER PAR 18-0760;
- наличие в процедурах ГП ИАЭС необходимости информирования руководства ГП ИАЭС и НСП о штормовых предупреждениях и других природных явлениях, связанных с возможным влиянием на безопасность ОЯЭ ГП ИАЭС FINAS-175;
- исключение попадания посторонних предметов внутрь оборудования WER TYO 18-0570, WER PAR 19-006;
- применения СИЗ (наушников) может помешать возможности услышать сигнал дозиметра WER TYO 18-0580;
- необходимость владельцам процессов (их заместителям) информировать руководителей тех подразделений (участников процесса), по «вине» которых не были достигнуты показатели или повысился уровень соответствующих рисков (на основании отчетов по приобретенному опыту выполнения проектов за 2018 год);
- возможность получения ожогов персонала, обслуживающего печь по сжиганию РАО на В3 IRS-8775;

- порядок организации работ в помещениях II категории по параметрам радиационной безопасности WER ATL 18-0195, № PVS-1491(7.10) от 2018-02-13;
- наличие влаги при сортировке и упаковке РАО, а также при обращении с поврежденным топливом FINAS-255;
- взаимодействие с персоналом подрядчиков WER TYO 18-0064;
- возможность повреждения фильтровальных элементов при изменении режимов вентиляции после внедрения модификаций FINAS-274;
- возможные негативные последствия расширения рабочего места WER ATL 18-0298, WER PAR 18-0304, WER ATL 17-0681, WER ATL 17-0690;
- возможность допуска на демонтаж оставшегося в работе оборудования WER PAR 18-0234, WER PAR 14-0473.

В последние несколько лет особое внимание персонала ГП ИАЭС было обращено на события, которые ранее не происходили:

- транспортный контейнер для отработавшего топлива поднят с прикрепленным оборудованием контроля герметичности WER PAR 19-0422;
- фиктивные проверки/ инспекции по обслуживанию при эксплуатации IRS-8791;
- неквалифицированное программное обеспечение реализовано в процессе обработки данных системы защиты реактора WER PAR 19-0064;
- преждевременная деградация конструкций и компонентов контейнера хранения ОЯТ из-за окружающей среды FINAS-185;
- подложный сертификат калибровки ультразвукового оборудования WER ATL 18-0045;
- обнаружение загрязненных фланцевых шпилек и болтов за пределами зоны радиационного контроля WER ATL 18-0149, IRS № 8630;
- фальсификация станционных записей WER ATL 18-0264;
- неработоспособность детектора активности внутри гермооболочки с момента ввода блока в эксплуатацию WER PAR 18-0211.

Ежегодно проводится общее совещание с координаторами подразделений ГП ИАЭС, на котором координаторам подразделений ГП ИАЭС предоставляется следующая информация:

- итоги работы группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта за год;
- информация о причинах событий, на которые было обращено особое внимание при анализе и оценке событий;
- информация об изменении процедур по использованию эксплуатационного опыта, показателей процесса использования эксплуатационного опыта и о порядке работы с бланками обратной связи;
- информация по независимым проверкам ОНБ и УК и VATESI;
- информация о планировании сессии поддержания квалификации персонала ДСЭ (тема по событиям на АЭС);

- обратная связь об эффективности использования информации о событиях на АЭС, полученной от ВАО АЭС и МАГАТЭ, в подразделениях ГП ИАЭС.

В соответствии с требованиями документа BSR-2.1.2-2010 [12.6.20] безопасность АЭС должна обеспечиваться, в том числе, за счет организации эффективно действующей системы документирования результатов работ и контроля. Такая система действует и постоянно развивается на ГП ИАЭС.

Порядок получения, хранения, анализа и предоставления информации о событиях описан в Регламенте [12.6.4].

Вся информация, полученная от МАГАТЭ и WANO, хранится в компьютеризированной системе управления документами @vilys, и, таким образом, используется только достоверная информация, полученная из надежных источников.

Вся информация о событиях на ГП ИАЭС в виде отчетов регистрируется в компьютеризированной системе управления документами @vilys и вносится в информационную систему по необычным событиям на ИАЭС в соответствии с Инструкцией [12.6.21].

Информация о командировках поступает в виде отчета о командировке в соответствии с Описаниями [12.6.22], [12.6.23].

12.1.2. Обзор проведённых на ГП ИАЭС проверок VATESI за период с 2010 по 2019 год

Игналинская АЭС находится в постоянной зоне внимания со стороны надзорного органа Литовской Республики в области ядерной энергетики VATESI. После останова обоих энергоблоков ИАЭС проводились различного рода инспекции и проверки.

В данном разделе рассмотрены проверки регулятора за период с 2010 по 2019 годы. С 2010 по 2011 год проводились инспекции в соответствии с требованиями правил «Общие требования по инспекциям VATESI», P-2007-01, с 2011 года выполнялись проверки в соответствии с BSR-1.1.3-2011 «Требованиями государственной инспекции безопасности атомной энергетики по проверкам», с 2016 и по настоящее время – BSR-1.1.3-2016 [12.6.24]. В документе [12.6.24] изложена вся последовательность действий и определены различные сроки предоставления документов до и после выполнения проверок. Для реализации своих действий, как оператора, в области проведения проверок на ИАЭС разработано «Описание порядка организации проведения проверок VATESI, подготовки и контроля выполнения корректирующих мероприятий на ГП Игналинской АЭС», DVSta-0108-10 [12.6.25]. Выполнение мероприятий на ГП ИАЭС контролируется с помощью автоматизированной системы контроля исполнения мероприятий (АСКИМ) [12.6.26].

VATESI проверяет и контролирует деятельность ИАЭС, связанную с ядерной, радиационной и физической безопасностью, использование товаров стратегического (двойного) назначения, учет и контроль ядерных материалов, управление человеческими ресурсами и др.

Целью проверок является:

- проверка соответствия деятельности, осуществляемой или планируемой к осуществлению ИАЭС, действующим правовым актам и нормативно-техническим документам по ядерной безопасности;
- определение степени безопасности эксплуатируемого объекта ядерной энергетики;

- оценка способности ИАЭС обеспечивать и систематически улучшать безопасность;
- проверка соответствия эксплуатационных материалов, конструкций, систем, компонентов, эксплуатационных процессов, нормативно-технических документов владельца лицензии или разрешения, или лиц, выполняющих оценку места строительства (площадки) объекта ядерной энергетики, системы управления качеством, компетенции работников, а также другой деятельности ИАЭС, оказывающей воздействие или обеспечивающей безопасность, установленным требованиям;
- выявление существующих недостатков и возникающих проблем с целью предотвращения отклонений от требований правил по ядерной безопасности или других правовых актов, способных стать причиной нарушения пределов и/или условий безопасной эксплуатации и/или неприемлемой опасности, вызываемой ионизирующим излучением для работников, населения и окружающей среды.

По окончании каждого календарного года ИАЭС получает план проверок на последующий год, утвержденный начальником VATESI.

За рассматриваемый период на ИАЭС, в соответствии с этой информацией, было проведено более 415 плановых и необъявленных внеплановых проверок.

Для общей иллюстрации проведенных инспекций и проверок VATESI за рассматриваемый период с 2010 по 2019 год включительно составлена Табл. 12.1-1, в которой представлена информация о проведенных проверках ИАЭС. В ней приводятся результаты проверок практически по всей деятельности ИАЭС, которая интересовала и контролировалась VATESI.

Табл. 12.1-1. Выполненные проверки VATESI на ГП ИАЭС

№ п/п	**Номер приказа начальника VATESI об утверждении годового плана проверок**	**Общее количество проверок**	**Количество обнаруженных нарушений**	**Количество обнаруженных несоответствий, малозначимых нарушений**
1	2009-12-30 Nr. 22.3-134	35	2	16
2	2011-01-04 Nr. 22.3-1	41	18	21
3	2011-12-21 Nr. 22.3-131	39	1	8
4	2012-12-13 Nr. 22.3-153	41	20	14
5	2013-12-23 Nr. 22.3-121	39	3	3
6	2014-12-19 Nr. 22.3-242	40	6	9
7	2015-12-18 Nr. 22.3-231	42	-	-
8	2016-12-16 Nr. 22.3-204	43	25	3
9	2017-12-22 Nr. 22.3-264	45	9	4
10	2018-12-19 Nr. 22.3-316	50	17	3

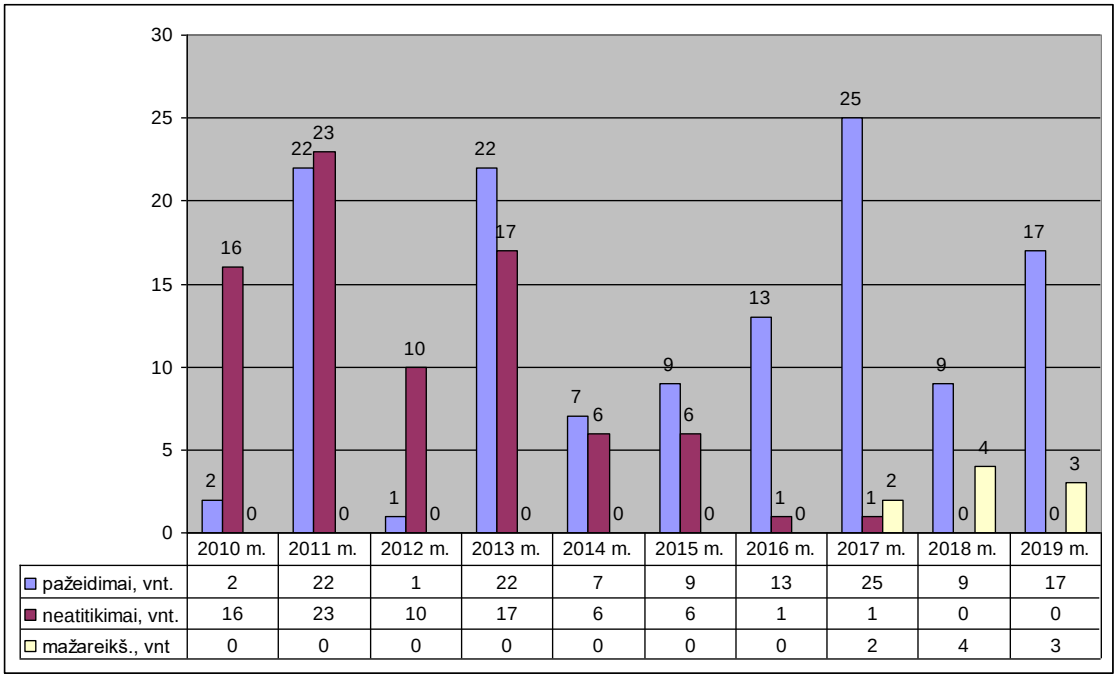


Рис. 12.1-8. Распределение количества выявленных нарушений, несоответствий и малозначимых нарушений по результатам проверок VATESI за период 2010÷2019

По классификации обнаруженные нарушения, несоответствия и малозначимые нарушения в основном относились к недостаткам проектов, оборудования, процедур вводимых в эксплуатацию новых объектов и к человеческому фактору. Поскольку оба энергоблока ИАЭС были остановлены в рассматриваемый период и выработка электроэнергии была прекращена, то основной «вклад» в количество обнаруженных нарушений связано со строительством и вводом в эксплуатацию новых объектов.

Все обнаруженные нарушения и несоответствия устранялись в установленные сроки и дополнительных административных мер в отношении ИАЭС со стороны VATESI не предпринимались. Действующие правила [12.6.24] устанавливают четкие взаимоотношения между ИАЭС и VATESI в области инспекционной деятельности. Действия ИАЭС направлены и в дальнейшем соблюдать и выполнять требования регулирующих документов в этой области.

12.2. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области подготовки к снятию ОЯЭ с эксплуатации

Вопросам использования собственного накопленного опыта для снятия с эксплуатации уделялось большое внимание еще до останова блока № 2 ГП ИАЭС. Информация доводилась до персонала как через группу по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта, так и во время проведения поддержания квалификации персонала.

В 2005 году по программе УТЦпр-1410-267 были проведены семинары для персонала по темам обращения с РАО:

- обращение с твердыми радиоактивными отходами на ИАЭС;

- эксплуатация комплекса по переработке жидких радиоактивных отходов зд.150.

По программе поддержания квалификации персонала 2006–2007 годов, УТЦпр-1410-298 был проведен семинар «Специфика выполнения работ при переводе блока АЭС из режима эксплуатации в режим снятия с эксплуатации», который включал в себя следующие темы:

- установление нормативных требований к снятию ГП ИАЭС с эксплуатации;
- подготовка документов к получению лицензии по снятию с эксплуатации;
- стратегия демонтажа;
- этапы снятия ГП ИАЭС с эксплуатации;
- ознакомление с Мегапроектом и графиком выполнения работ по проектам снятия ГП ИАЭС с эксплуатации;
- изменение организационной структуры при переходе к снятию ГП ИАЭС с эксплуатации;
- о проблемах переходного периода 2005–2010 годов.

С 2008 года в программу каждой сессии поддержания квалификации персонала были включены следующие темы:

- обзор необычных событий на ГП ИАЭС и других АЭС по анализу информации, полученной от WANO и МАГАТЭ;
- прогресс по проектам снятия ГП ИАЭС с эксплуатации за прошлый год. Достижения и планируемые изменения на ГП ИАЭС. Первоначально информация об опыте выполнения проектов бралась из отчетов “INPP decommissioning projects monthly progress report”, в которых содержалась информация по состоянию проектов, находящихся на критическом пути.

Все события, которые произошли с 2010 года на 2-м блоке, включая объекты на площадке ГП ИАЭС, зарегистрированы в базе данных по необычным событиям на ГП ИАЭС.

В таблице ниже приведена сравнительная статистика событий на 2-м блоке ГП ИАЭС и на объектах ГП ИАЭС за 2010–2019 годы. Информация получена из базы данных ГП ИАЭС по необычным событиям. При анализе события учитываются аналогичные и повторяющиеся события.

Табл. 12.2-1. События на 2-м блоке и объектах ГП ИАЭС за период 2010–2019 гг.

События на 2-м блоке ИАЭС		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Общее число событий 2 блок+ИАЭС		2+1	3+2	7+4	6+4	3+0	0+1	4+1	4+1	2+1	1+4
Уровень по INES	Вне	3	3	10	8	3	1	4	5	3	5
	0	-	2	1	2	-	-	1	-	-	-
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	>1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Природа **Оборудование**	Механическое	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1
	Электрическое	1	2	2	1	-	-	-	2	-	1
	КИПиА	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-

События на 2-м блоке ИАЭС			**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
	Персонал	Эксплуатацион-ный	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		Оперативный	1	-	-	2	2	-	1	-	1	-
		Ремонтный	-	1	2	4	-	-	3	1	-	1
		Подрядных организаций	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	Процедура	Оперативная	-	-	5	-	-	-	-	2	2	1
		Ремонтная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Анализ событий в Табл. 12.1-1 показал, что большинство событий происходили на оставшемся в эксплуатации оборудовании.

В соответствии с переходом от эксплуатации к снятию с эксплуатации, что связано с выполнением «горячих» испытаний и вводом в эксплуатацию новых ОЯЭ, выполнением демонтажных работ, изменениями в логистике РАО, привело к появлению событий, связанных с процессами снятия с эксплуатации, например:

- Отключение части электрооборудования КИТО (комплекса В2) из-за неправильно заданной уставки на реле контроля напряжения, № At-3047(2.71) от 2019-08-26.
- Эксплуатация на комплексе КИТО В2-2 кранов МИ2/3 с измененной проектной конструкцией, № At-837(3.165) от 2018-02-20.
- Расцепление захвата и крюка крана во время перемещения пучка ТВЭЛов в «горячей камере» вследствие недостатка процедуры, № At-1704(3.165) от 2018-04-30.
- Соскальзывание пенала с ОТВС на дно бассейна 236/2 2-го блока ИАЭС при его хранении вследствие недозакрытия замка крышки, № At-3857(3.165) от 2017-11-14.
- Нештатная ситуация при перестановках ПТ из транспортного чехла в кольцевой чехол контейнера CONSTOR®RBMK1500/M2, № At-3623(3.165) от 2017-10-27.
- Деформирование днища и нижнего фланца защитной юбки контейнера CONSTOR®RBMK1500/M2, № At-943(3.165) от 2017-03-13.
- Заклинивание защитного кольца на направляющих болтах первичной крышки контейнера CONSTOR®RBMK1500/M2 при выполнении работ по программе «горячих» испытаний по проекту В1, № At-2646(3.165) от 2016-12-16.
- Загрязнение помещений 101, 204 сооружения 151/154 выше контрольных уровней, № At-1364(3.165) от 2015-06-03.

Следующие события на объектах обращения с РАО описаны в отчетах смены:

- отключение части электрооборудования КИТО из-за неправильно заданной уставки на реле контроля напряжения;
- падение крышки контейнера САО-ДЖ в камере G3 КПХТО;
- обнаружение течи жидкости из нижней части боковой стенки контейнера НСАО-КЖ № 431 в КПХТО.

При подготовке персонала для выполнения проектов снятия ГП ИАЭС с эксплуатации учитывается как свой опыт, так и внешний опыт, например:

- корректирующие мероприятия по событиям, которые произошли на одном блоке, выполняются на обоих блоках ГП ИАЭС;
- информация о событиях на конкретном оборудовании доводится до всех подразделений ГП ИАЭС, имеющих аналогичное оборудование;
- в процессе ввода в эксплуатацию новых ОЯЭ подрядчик проводит практическое обучение персонала ГП ИАЭС в процессе выполнения холодных и горячих испытаний.

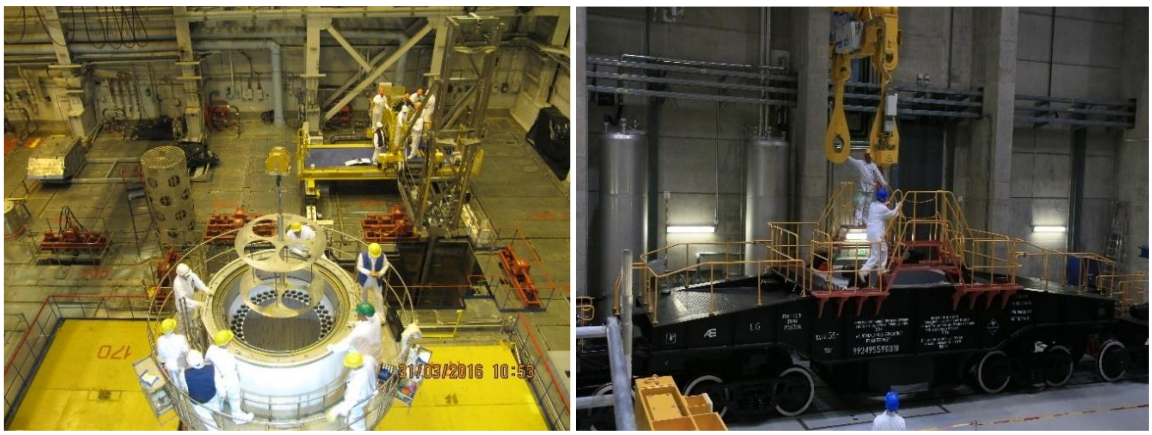


Рис. 12.2-1. Подготовка персонала ГП ИАЭС подрядчиком в процессе выполнения «холодных» и «горячих» испытаний по проекту B1

12.3. Использование своего опыта и опыта других лиц, осуществляющих деятельность в секторе ядерной энергетики, накопленного в области выполнения проектов демонтажа и дезактивации

Первоначально информация об опыте выполнения проектов, включая проекты демонтажа и дезактивации, использовалась из отчетов «INPP decommissioning projects monthly progress report», в которых содержалась информация по состоянию проектов, находящихся на критическом пути. С 2019 года эти отчеты стали выпускаться ежеквартально.

С 2014 года руководителями проектов разрабатываются отчеты по приобретенному опыту выполнения проектов в соответствии с требованиями Инструкции [12.6.14]. Руководитель ОПП организует размещение отчетов по опыту выполнения проектов на общедоступном ресурсе диска U:\WORKGROUPS компьютерной сети ИАЭС.

Отчет по опыту выполнения проектов должен содержать следующую информацию:

- перечень основных проблем, которые возникли в проекте в течение года, а также причины их возникновения, меры, предпринятые для их решения и другие документы;
- положительный опыт, полученный персоналом ГП ИАЭС в ходе реализации проекта;

- негативный опыт, полученный персоналом ГП ИАЭС в ходе реализации проекта;
- предложения по улучшению деятельности ГП ИАЭС.

Анализ отчетов по опыту выполнения проектов выявил следующие проблемы за последние несколько лет:

- изменения требований нормативных документов в процессе реализации проектов ССЭ;
- задержки при выполнении процедур закупок товаров и услуг для проектов демонтажа и дезактивации, по разработке нуклидного вектора;
- отставание ввода в эксплуатацию могильника для короткоживущих очень низкоактивных отходов (B19-2) привело к отсутствию мест хранения отходов демонтажа и накоплению большого количества отходов в буферных зонах;
- недостаток квалифицированного персонала для выполнения демонтажных работ, особенно для работы в рабочих зонах R1, R2, R3.
- отсутствие на ГП ИАЭС технологий демонтажа и дезактивации отходов с сильным радиоактивным загрязнением;
- закупленное по проекту оборудование для дезактивации отходов оказалось недостаточно эффективным.

В этих отчетах был определен следующий положительный опыт:

- проведение дополнительных инженерных исследований показало отсутствие необходимости во внутриконтурной дезактивации БС, КСАОР, НК, ВК, снизив потребность в материальных, дозовых и трудовых ресурсах;
- возможность использования для демонтажа имеющегося на ГП ИАЭС ремонтного оборудования;
- при разработке технологического проекта 2207 выбраны наиболее подходящие технологии демонтажа и дезактивации из опыта предыдущих проектов снятия с эксплуатации;
- возможность использования ранее закупленного оборудования и инструментов для демонтажа оборудования в других проектах;
- опыт задержек реализации проекта B19-2 позволяет с большим консерватизмом планировать сроки реализации других проектов (B25, UP01);
- по результатам дезактивации металлических отходов следует отметить высокую эффективность дробеструйной установки прямого действия SciTeeX Cabilux PC-CL 433, в сравнении с вакуумной дробеструйной установкой DINO JUNIOR II;
- инициирован процесс управления рисками, что позволяет более эффективно управлять процессом;
- для 46 зарубежных и литовских компаний было организовано и проведено 4 семинара с целью представления потенциальным поставщикам услуг планов по демонтажу реактора и ознакомления с международным опытом выполнения работ по снятию с эксплуатации.

Следующий негативный опыт в отчетах по опыту выполнения проектов можно рассматривать как область для улучшения:

- изменение стратегии реализации проекта в рабочей зоне R3 на закупку услуг;

- выбранный метод механической дезактивации (дробеметная установка, дробеструйные установки, водоструйные установки) оказался недостаточно эффективен для отходов из н/ж стали с высоким уровнем радиационного загрязнения;
- отсутствие задокументированного порядка согласования документов с CPVA привело к многократным итерациям рассмотрения и согласования технического задания.

В соответствии с указанными в отчетах по опыту выполнения проектов проблемами, были определены и предложения по улучшению:

- осуществить обмен опытом по D&D с другими ОЯЭ, организовать посещение площадки Dounreay (Великобритания);
- установить с CPVA определенный порядок рассмотрения и согласования документов;
- организовать обучение для проектной команды в областях управления проектом, планирования в проекте, управления рисками, обучение английскому языку;
- обеспечить участие технических экспертов из разных подразделений ГП ИАЭС в оценке предложений поставщиков сложного оборудования;
- повышать значимость процесса демонтажа в структуре видов деятельности ГП ИАЭС, включая мотивацию персонала, что позволит уменьшить текучесть кадров в отделе демонтажа.

На основании отчетов по приобретенному опыту выполнения проектов группой по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта определены следующие основные проблемы, возникающие в ходе реализации проектов:

- отсутствие четко установленных и прослеживаемых взаимосвязей между проектами и работами, в том числе и проектов, которые находятся на критическом пути, в графике Мегапроекта, что не дает реальную картину сроков выполнения проектов и приводит к необходимости частой корректировки ЦП проектов;
- длительные и сложно прогнозируемые по срокам процессы закупки товаров, работ и услуг;
- задержки в проектировании сложной ПКТД из-за нехватки квалифицированного персонала ПКО и влияние этих задержек на сроки реализации проектов демонтажа;
- изменение сроков в согласовании проектной документации с контролирующими органами из-за значительного увеличения комментариев, предоставляемых от VATESI в процессе согласования;
- изменение нормативной документации (пример BSR-3.1.2-2017) в процессе разработки и согласовании документов, что приводит к необходимости их корректировки и увеличению сроков согласования.

По результатам анализа отчетов по опыту выполнения проектов группой по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта были выработаны следующие рекомендации:

- ОП, ДПДФ (директор, ОЗД) рекомендовать изучить опыт и принять к сведению. Обратить особое внимание на необходимость включения представителей ГУП в состав комиссии по оценке. Обратить особое внимание на отсутствие задокументированного порядка согласования документов с CPVA;
- ОП, ДКДА (директор) рекомендовать изучить опыт и принять к сведению. Обратить особое внимание на необходимость пересмотра политики ИАЭС в области обеспечения ГУП персоналом;
- ОП, ДКДА (директор), ГУП В19, ГУП В25, ОНБ и УК рекомендовать изучить опыт и принять к сведению. Обратить особое внимание на негативное влияние структуры управления – совмещение должностей руководителя проекта и начальника отдела;
- ОП, ДПДФ (ОЗД), рекомендовать изучить опыт и принять к сведению. Обратить особое внимание на необходимость улучшения взаимодействия с CPVA и улучшения процесса организации процесса закупок товаров и услуг;
- ОЗД обеспечить доступность актуальной информации о выполняемых закупках на всех этапах их выполнения. Оптимизировать координацию процессов выполнения закупок с графиком Мегапроекта/целевыми планами проектов. Установить ответственность ОЗД за выполнение сроков графика Мегапроекта в части своевременной закупки оборудования, инструмента, материалов и т. д.;
- учитывать, что для рассмотрения SAR и OOBOC VATESI нанимает технических специалистов, что может потребовать дополнительно около 4 месяцев;
- наладить коммуникацию между СУП и ОПД. В графике Мегапроекта установить взаимосвязи между проектами и работами, которые находятся на критическом пути и своевременно вносить изменения;
- рассмотреть возможность привлечения в ПКО дополнительных человеческих ресурсов или закупки услуг проектирования сложной ПКТД;
- продолжать сотрудничество с VATESI/CPVA, решая проблемные вопросы в рабочем порядке, а также увеличить количество рабочих встреч «за одним столом»;
- владельцам процессов (их заместителям) информировать руководителей тех подразделений (участников процесса), по «вине» которых не были достигнуты показатели или повысился уровень соответствующих рисков.

По результатам анализа событий по внешнему опыту, с целью предотвращения аналогичных событий при выполнении работ по демонтажу и дезактивации оборудования, группой по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта в Отдел демонтажа была направлена следующая информация по событиям:

- события, связанные с применением СИЗ (WER PAR 19-0318);
- события, связанные с облучением персонала выше установленных пределов (WER ATL 19-0190, WER TYO 18-0577, IRS № 8629, IRS № 8592);
- события, связанные с несчастными случаями в процессе выполнения работ (WER PAR 19-0338, WER ATL 19-0395, WER PAR 19-0223, WER TYO 19-0079, WER PAR 19-0204, WER TYO 18-0583, WER TYO 19-0025, WER PAR 19-0051, WER TYO 18-0434, WER TYO 18-0243, WER TYO 18-0246, WER TYO 18-0087, WER TYO 18-0219, WER TYO 17-0559, WER TYO 17-0577, WER TYO 17-0592,

WER TYO 18-0012, WER TYO 18-0027, WER TYO 18-0028, WER TYO 18-0079, WER TYO 18-0052, WER MOW 17-0057, WER ATL 16-1253, WER MOW 16-0270, WER TYO 17-0346, WER TYO 17-0369, WER ATL 17-1146, WER ATL 17-1147);

- события, связанные с возникновением пожаров в процессе выполнения работ (WER TYO 19-0157, WER TYO 18-0074, WER PAR 17-0874, WER PAR 16-0045);
- события, связанные с нарушениями нарядно-допускной системы (WER TYO 19-0168);
- события, связанные с расширением рабочего места (WER ATL 18-0593, WER ATL 18-0705);
- события, связанные с радиоактивным загрязнением оборудования и помещений (WER ATL 18-0671, WER PAR 18-0038, WER MOW 16-0259);
- события, связанные с неправильной установкой лесов и решетчатых настилов (WER PAR 18-0663, WER PAR 18-0760, WER PAR 18-0234, WER ATL 18-0219, WER ATL 17-0690, WER ATL 17-0346, WER PAR 17-0642);
- события, связанные с использованием ГПМ (WER PAR 18-0657, WER PAR 18-0199, WER ATL 18-0360, WER ATL 17-0704).

Собственный опыт учитывается при выполнении проектов демонтажа и дезактивации на блоке № 2 по результатам проведения аналогичных проектов на блоке № 1 ГП ИАЭС.

При подготовке проекта В24 дезактивации КМПЦ блока № 2 был использован как опыт дезактивации КМПЦ блока № 1, так и мировой опыт (из «Отчета о целесообразности проведения химической дезактивации КМПЦ 2-го блока методом CORD», № At-1202(3.166) от 2013-09-19):

- рассмотрено обоснование целесообразности проведения дезактивации КМПЦ, СПиР и БО;
- проведен анализ мирового опыта по проведению внутриконтурных дезактиваций в ядерной энергетике, представленного в базе данных МАГАТЭ;
- проанализированы результаты выполнения программы лабораторной дезактивации образцов свидетелей, извлеченных из БС;
- проанализированы результаты выполнения программы дезактивации перемычки НК-ВК КМПЦ 1-го блока гидродинамическим методом с применением аппарата высокого давления HAMMELMANN;
- проанализированы результаты выполнения программы пробной электрохимической дезактивации образцов, отобранных из обойм на 1-м блоке ГП ИАЭС;
- проанализированы данные о наработанном на ГП ИАЭС опыте по удалению слабофиксированного загрязнения;
- проанализирован опыт проведения безреагентных промывок КМПЦ за период эксплуатации.

Использование опыта проведения внутриконтурной дезактивации КМПЦ блока № 1 позволило избежать повторения аналогичного события на блоке № 2:

Рис. 12.3-1. Повреждение оборудования КМПЦ 1-го блока при проведении внутриконтурной дезактивации

При подготовке проектной документации для проектов демонтажа и дезактивации блока № 2 используется опыт разработки документации для аналогичных проектов блока № 1.

Перед демонтажем. *После демонтажа.*

Рис. 12.3-2. Проект B9-1, демонтаж и дезактивация оборудования турбинного зала блока № 1

В 2020 году запланировано начало работ по демонтажу оборудования в рабочих зонах R1, R2 на блоке № 1 по проекту 2101. При планировании учтен весь накопленный на ГП ИАЭС опыт демонтажа оборудования и обращения с РАО.

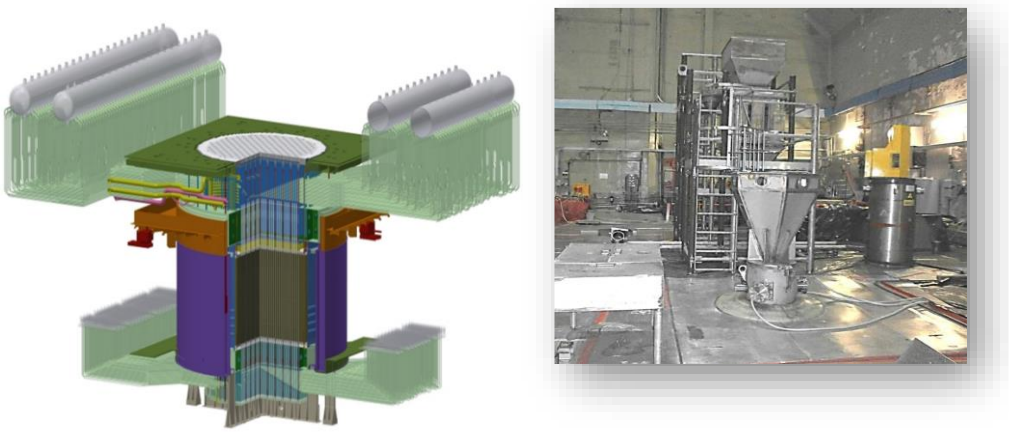


Рис. 12.3-3. Зоны демонтажа реактора РБМК-1500. Установка снятия графита

12.4. Использование международного опыта в области снятия ОЯЭ с эксплуатации

Первым опытом по использованию на ГП ИАЭС международного опыта в области снятия ОЯЭ с эксплуатации можно считать привлечение иностранных консультантов, имеющих опыт в области снятия с эксплуатации, для работ по подготовке мегапроекта снятия ГП ИАЭС с эксплуатации при создании DPMU (Decommissioning Project Management Unit) в 2000 году.

Персонал ГП ИАЭС, перешедший в DPMU, получил хороший опыт по различным аспектам управления мегапроектом снятия с эксплуатации. Многим из них полученные знания и опыт пригодились для участия в реализации проектов в области ядерной энергетики в других странах, что позволяет сделать вывод о высоком уровне подготовки и передачи опыта персоналу ГП ИАЭС.

С целью сохранения накопленного опыта Учебным центром ГП ИАЭС была проделана большая работа по разработке программ подготовки, включая объем знаний и умений, на должности персонала ГП ИАЭС, работающего в DPMU.

Особый интерес для ГП ИАЭС представляет возможность ознакомиться с опытом АЭС, прошедших определенный путь в области снятия ОЯЭ с эксплуатации, с целью использования этого опыта для ГП ИАЭС.

В 2019 году в Мелитополе (Украина) персонал ГП ИАЭС участвовал в ознакомительном визите на Мелитопольский литейный завод с целью уточнения технических требований к оборудованию индукционной металлоплавильной печи, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-1936(15.91.2) от 2019-05-24.

В 2018 году в Берлине (Германия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по применению новых технологий при выполнении работ по демонтажу и дезактивации, обращению с отходами, оптимизации планирования и соблюдения бюджетов проектов снятия с эксплуатации, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-598(15.91.2) от 2018-02-02.

В 2018 году в Лондоне (UK) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по следующим вопросам, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-787(15.91.2) от 2018-02-14:

- анализ программы UK по снятию с эксплуатации и влияние Brexit на сотрудничество со странами EU;
- отношения с регулирующими органами в процессе выполнения деятельности;
- управление деятельностью по обращению с отходами;
- повышение эффективности выполнения работ по снятию с эксплуатации;
- эффективность выполнения работ при демонтаже крупногабаритного оборудования.

В 2018 году в Карлсруэ (Германия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по выполнению работ по демонтажу и дезактивации, обращению с отходами, управлению рисками, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-1231(15.91.2) от 2018-03-28.

В 2017 году в Сарпсборге (Норвегия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по опыту эксплуатации объектов, связанных со снятием с эксплуатации, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-908(15.91.2) от 2017-03-09.

В 2017 году в Вене (Австрия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по технологиям переработки облученного графита, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-2104(15.28.6) от 2017-06-21.

В 2017 году в Бухарест (Румыния) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по методам характеризации и кондиционированию РАО, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-2093(17.14) от 2017-06-20.

В 2017 году в Пакше (Венгрия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по вопросам мониторинга выбросов РАО, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-1335(17.22) от 2017-06-13.

В 2017 году в Богунице (Словакия) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по вопросам обращения с РАО, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-3837(17.22) от 2017-06-10. В 2019 году в Богунице (Словакия) персонал ГП ИАЭС изучал опыт закупки и ввода в эксплуатацию металлоплавильной установки, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-4357(15.91.2) от 2019-12-11.

Рис. 12.4-1. Карусельный механизм с кокилями. Индукционная металлоплавильная печь

В 2016 году в Рингхалсе (Швеция) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по опыту обращению с РАО, а также ознакомился с опытом строительства

поверхностного могильника для очень низко активных отходов, аналогичного LANDFILL (проект B19-2), отчет о выполнении задания служебной командировки № At-985(2.232) от 2016-04-28.

Рис. 12.4-2. Захоронение полуконтейнеров и тюков

В 2016 году в Козлодуй (Болгария) персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом по выполнению программ снятия с эксплуатации на ГП ИАЭС, АЭС Козлодуй и АЭС Богунице, отчет о выполнении задания служебной командировки № At-2626(15.91.2) от 2016-12-12.

Особый интерес представляет международный опыт захоронения радиоактивных отходов, включая захоронение в могильниках глубокого геологического залегания. В 2019 году персонал ГП ИАЭС участвовал в обмене опытом в этой области в следующих мероприятиях, организованных МАГАТЭ и французским национальным агентством по обращению с радиоактивными отходами Andra:

- Научный визит «Technical meeting on the Lessons Learned in the Disposal of Low Level Waste», Шербур (Франция), 13-19 октября 2019 г. отчет о командировке № At-4115(2.62) от 2019-11-25;
- Семинар «Generic Roadmap for a Deep Geological Disposal», Вена (Австрия), 25-29 ноября 2019 г., отчет о командировке № At-4207(2.62) от 2019-12-04;
- Техническое совещание «68 заседание Клуба Агентств», организованного Словенским агентством по обращению с РАО, Словения, 5-9 ноября 2019 г., отчет о командировке № At-4059(2.62) от 2019-11-13;
- Научный визит литовских специалистов с ИАЭС на подземную лабораторию и площадку глубокого геологического захоронения отходов, Шатне-Малабри (Франция), 25-29 ноября 2019 г., отчет о командировке № At-3662(2.62) от 2019-10-11;

На этих мероприятиях были представлены следующие вопросы в области захоронения РАО в европейских странах:

- Планирование и стратегия могильника глубокого залегания;
- Разработка систем, инвентаризация и характеризация отходов могильника глубокого залегания;
- Соответствующий анализ геологического окружения;

- Обзор инженерных систем: проектные и инженерные решения могильника глубокого залегания;
- Описание мест;
- Мониторинг и наблюдение;
- Планирование и реализация макета приповерхностного могильника.

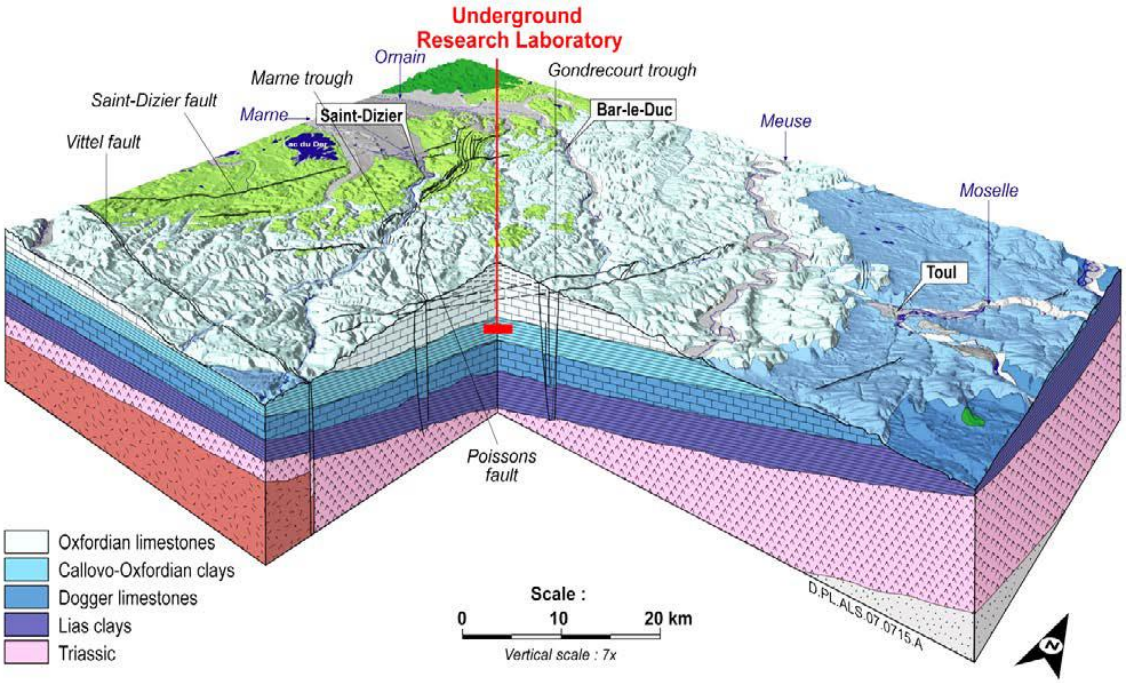


Рис. 12.4-3. Подземная исследовательская лаборатория во Франции

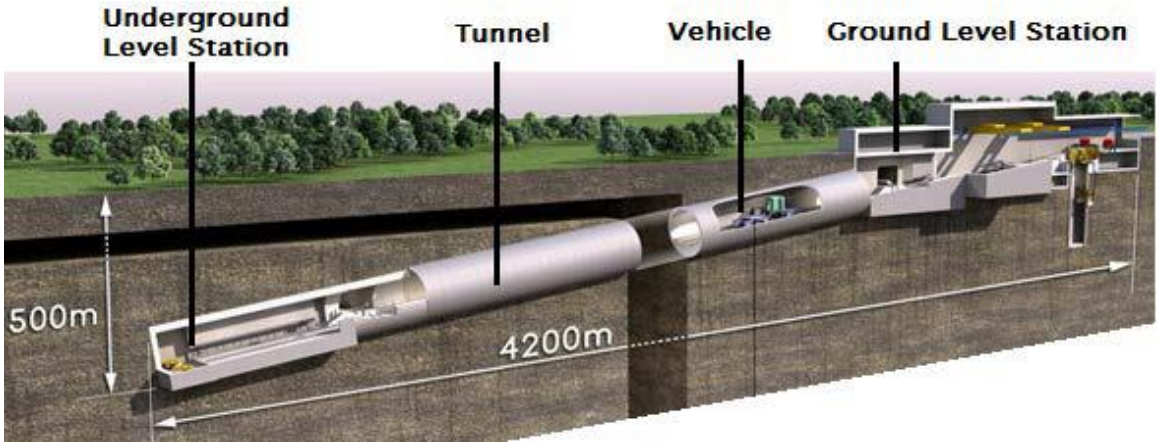


Рис. 12.4-4. Проект могильника глубокого залегания во Франции (CIGEO)

Рис. 12.4-5. Проект строящегося могильника глубокого залегания Konrad в Германии

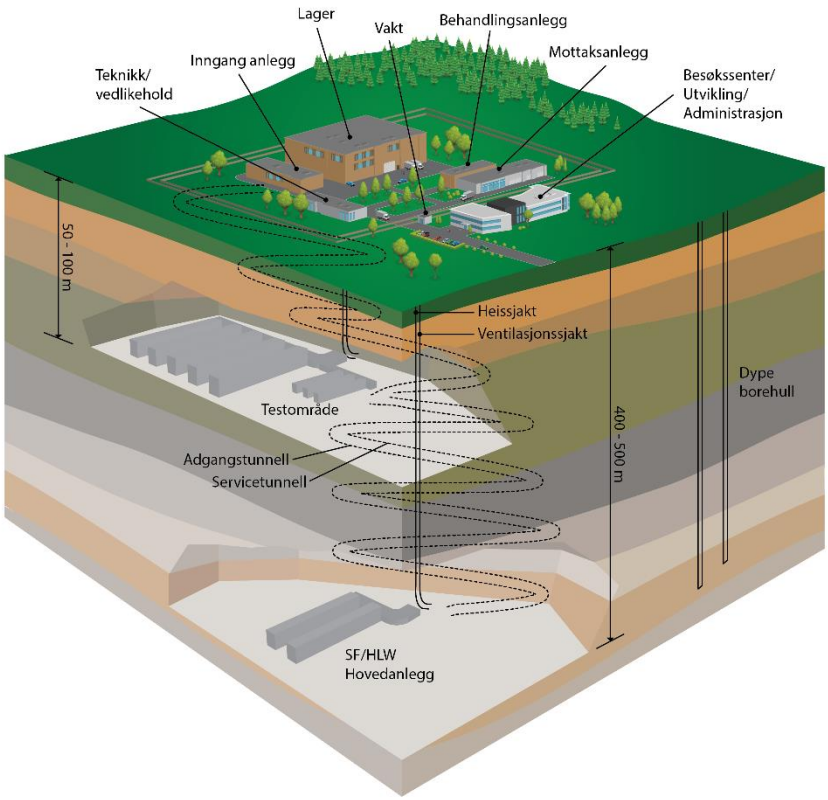


Рис. 12.4-6. Проект могильника глубокого залегания в Нидерландах

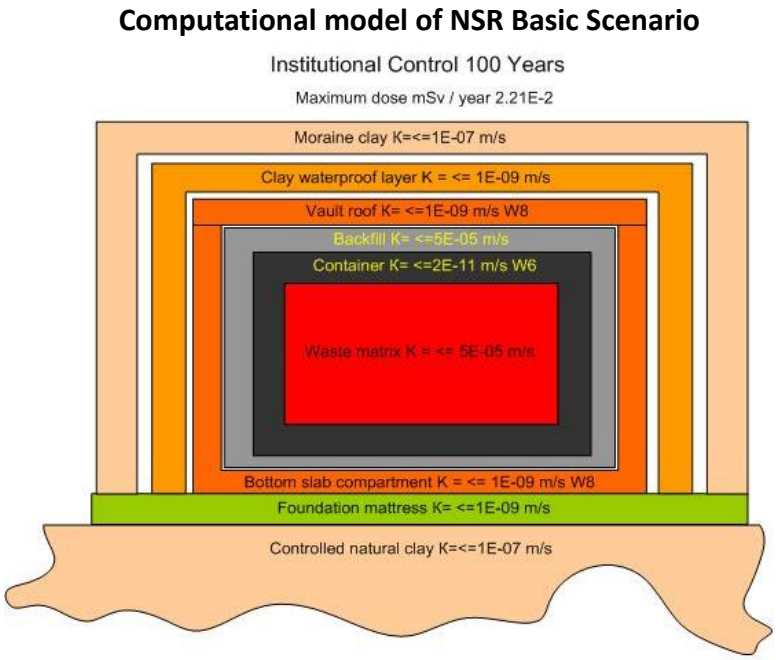


Рис. 12.4-7. Расчетная модель приповерхностного могильника

Вся информация о событиях, полученная от WANO и МАГАТЭ, анализировалась в группе по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта и направлялась в соответствующие подразделения ГП ИАЭС с целью предотвращения в них аналогичных событий. Особый интерес представляли события в следующих областях деятельности:

- события, связанные с отказами оборудования;
- события, связанные с выполнением работ по демонтажу и дезактивации;
- события, связанные с обращением с ОЯТ;
- события, связанные с обращением с РАО;
- события в областях радиационной безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности, безопасности и здоровья работников,
- события, связанные с использованием ГПМ;
- события, связанные с человеческим фактором;
- события, связанные с природными воздействиями;
- события, связанные с модификациями и закупками;
- события, связанные с эксплуатацией оставшегося на ГП ИАЭС оборудования.

В конце декабря 2017 г. состоялась служебная командировка специалистов ГП ИАЭС в Германию, на АЭС «Грайфсвальд», на которой до 1990 г. эксплуатировалось пять реакторов типа ВВЭР по 440 МВт каждый, с общей суммарной мощностью 2200 МВт. После 1990 г. было принято решение об останове всех блоков АЭС «Грайфсвальд» с последующим демонтажем оборудования, зданий и сооружений, по стратегии «неотложный демонтаж». Основной целью командировки являлось изучение опыта германских коллег по снятию АЭС с эксплуатации. Отчет о выполнении задания служебной командировки: № At-4215(15.91.2) от 2017-12-20.

В ходе рабочей встрече участниками были рассмотрены следующие вопросы:

- вопросы по общей стратегии по снятию с эксплуатации;
- вопросы обращения с ОЯТ и РАО;
- вопросы в области радиационной безопасности;
- вопросы в области демонтажа оборудования и начальной обработки отходов;
- общая информация по АЭС «Грайфсвальд».

Рис. 12.4-8. Вид на АЭС «Грайфсвальд»

Табл. 12.4-1. Перечень блоков АЭС «Грайфсвальд»

Энергоблок	Тип реактора	Нетто-мощность	Брутто-мощность	Синхронизация с электросетью	Коммерческая эксплуатация	Закрытие
Greifswald-1	ВВЭР-440/230	408 МВт	440 МВт	17.12.1973	12.07.1974	14.02.1990
Greifswald-2	ВВЭР-440/230	408 МВт	440 МВт	23.12.1974	16.04.1975	14.02.1990
Greifswald-3	ВВЭР-440/230	408 МВт	440 МВт	24.10.1977	01.05.1978	28.02.1990
Greifswald-4	ВВЭР-440/230	408 МВт	440 МВт	03.09.1979	01.11.1979	22.07.1990
Greifswald-5	ВВЭР-440/213	408 МВт	440 МВт	24.04.1989	01.11.1989	24.11.1989
Greifswald-6	ВВЭР-440/213	408 МВт	440 МВт	Достроен, но не запущен в эксплуатацию		
Greifswald-7	ВВЭР-440/213	408 МВт	440 МВт	Строительство остановлено в октябре 1990		
Greifswald-8	ВВЭР-440/213	408 МВт	440 МВт	Строительство остановлено в октябре 1990		

12.4.1. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами

Отработавшее ядерное топливо и РАО, не соответствующие критериям освобождения от радиационного контроля, находятся во временном буферном хранилище (Interim Storage North).

Рис. 12.4-9. Общий вид временного буферного хранилища (Interim Storage North)

На момент посещения буферного хранилища отработавшее ядерное топливо хранилось в контейнерах типа CASTOR. Процедура проверки герметичности данных контейнеров аналогична процедуре проверки герметичности на ИАЭС и выполняется с помощью гелия. В дальнейшем предполагается строительство нового отдельного хранилища, предназначенного для ОЯТ и, соответственно, перевозки заполненных контейнеров CASTOR из Interim Storage North.

Общий подход и стратегия обращения с РАО на АЭС «Грайфсвальд» сведены к обработке, выдержки и дезактивации РАО до достижения уровней “free release”. Хранение РАО в Interim Storage North осуществляется в различных типах упаковок с возможностью непосредственного их визуального и дозиметрического контроля и дальнейшей переупаковки при необходимости. Мощность дозы от упаковок не превышает 100 мкЗв/ч на расстоянии 2 м.

12.4.2. Демонтаж оборудования и начальная обработка отходов

Осуществление процессов фрагментации/измельчения/обработки/дезактивации РАО происходит в модифицированном здании бывшего ремонтного цеха (Central “Warm” Workshop). Производительность цеха находится в районе 600 т отходов в год с общим количеством персонала в районе 30 чел. в режиме постоянной ротации.

Рис. 12.4-10. Общий вид временного Central “Warm” Workshop

Основные методы дезактивации, применяемые в цехе Central “Warm” Workshop.

Рис. 12.4-11. Механическая дезактивация (дробеструйные установки);

Рис. 12.4-12. Влажная (мокрая) дезактивация (водоструйная установка);

Рис. 12.4-13. Химическая дезактивация (ортофосфорная кислота);

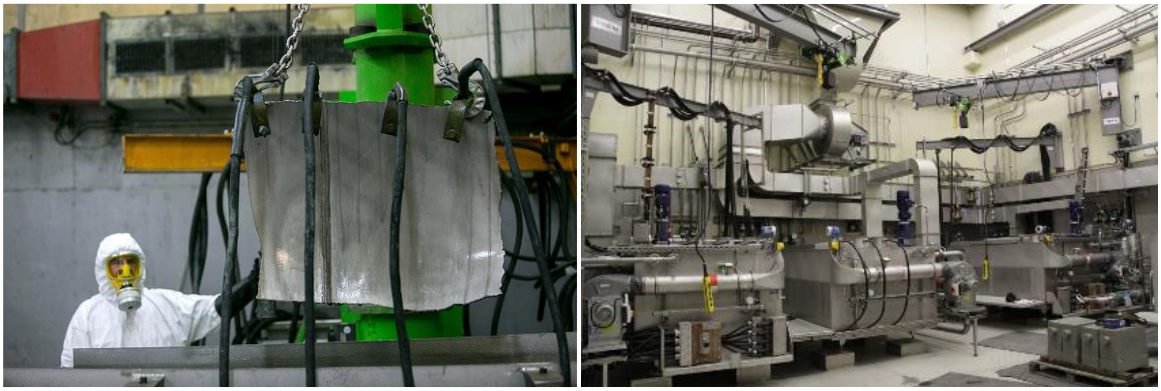


Рис. 12.4-14. Электролитическая дезактивация (щавелевая кислота).

Основные методы измельчения, применяемые в цехе Central “Warm” Workshop:

- плазменная резка;
- ацетилено-кислородная резка;
- резка с помощью автоматической ленточной пилы;
- резка гидравлическими ножницами.

Рис. 12.4-15. Плазменная резка

Рис. 12.4-16. Резка с помощью автоматической ленточной пилы

Рис. 12.4-17. Резка гидравлическими ножницами

Основные методы обращения с кабелями в Central “Warm” Workshop:

Рис. 12.4-18. Разделка кабеля, снятие изоляции и дальнейшее измельчение.

Результатом данной рабочей поездки специалистов ГП ИЭАС явилось то, что в ходе обмена опытом с представителями АЭС «Грайфсвальд» были обозначены различные подходы обоих сторон к вопросу реализации стратегии снятия с эксплуатации АЭС и дальнейшему обращению с РАО. Общая стратегия снятия с эксплуатации АЭС «Грайфсвальд» не подразумевает под собой проектирование и строительство могильника для короткоживущих очень низкоактивных отходов (аналог проекта В19-2 на ИАЭС) и приповерхностного могильника для низко- и среднеактивных короткоживущих РАО (аналог проекта В25 на ИАЭС). Процесс демонтажа оборудования, систем и сооружений происходит несколько медленнее, чем на ИАЭС, о чем свидетельствует и годовой план обработки отходов – около 600 т. Наибольший акцент при обращении с отходами германские коллеги ставят на их дальнейшую выдержку по времени, тем самым решая каждодневные технические и организационные проблемы и откладывая вопросы по окончательному захоронению на более поздний срок. При этом следует отметить, что активно обсуждается вопрос организации глубинного могильника для обработанных РАО.

12.4.3. Опыт, полезный для ИАЭС

На выводимой из эксплуатации АЭС «Грайфсвальд» для вторичных отходов применяется общий нуклидный вектор, независимо от места генерации дезактивируемых компонентов, как, например, в случае с вторичными отходами от дробеструйной установки (колотая дробь).

Показателен опыт германских коллег по использованию химической и электролитической дезактивации. При данных способах дезактивации загрязненных материалов и компонентов спец. ваннах с ортофосфорной и щавелевой кислотами, необходимо особое внимание уделить безаварийной и бесперебойной работе системы вентиляции. Периодичность технического обслуживания системы вентиляции (замена фильтров, очистка от отложений и т. д.) бокса химической и электролитической дезактивации во многом зависит от интенсивности и объемов дезактивируемых РАО. Второе наблюдение, полезное для опыта ИАЭС, базируется на том, что при химической и электролитической дезактивации нуклидный состав загрязнения дезактивируемых компонентов не меняется. Это дает возможность активно использовать данные методы дезактивации при обращении с отходами снятия с эксплуатации.

Для сыпучих низкоактивных отходов используются FIBC контейнеры специальной конструкции, помещенные, в свою очередь, в металлические транспортные контейнера и закрепленные таким образом, чтобы количество возможных просыпей было сведено к минимуму. Данный опыт полезен для решения вопроса по обращению с сыпучими отходами класса «А».

Рис. 12.4-19. Обращение с сыпучими низкоактивными отходами

В ходе посещения хранилищ РАО и прилегающих производственных площадок АЭС «Грайфсвальд» было обращено внимание на то, что временное хранение РАО в контейнерах типа ISO осуществляется на буферных площадках под открытым небом. Практика использования автоматической дробеструйной установки для реализации процесса механической дезактивации РАО на АЭС «Грайфсвальд» показала её малоэффективность в связи с большим количеством материалов и отходов разнообразных геометрических форм и фигур, что влечет за собой необходимость частой перенастройки дробеструйной установки.

12.5. Выводы

Процесс использования собственного опыта и опыта компаний, действующих в секторе ядерной энергетики, на ГП ИАЭС организован надлежащим образом, включая в себя следующие мероприятия:

- планирование процесса – сбор и хранение информации, организация работы группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта, организация работы с координаторами подразделений;
- выполнение процесса – анализ информации, выдача рекомендаций, доведение информации до заинтересованных сторон, включая подразделения ГП ИАЭС, в которых нет координаторов по использованию эксплуатационного опыта;
- оценка процесса – представление показателей процесса, получение обратной связи от подразделений ГП ИАЭС, отчетность перед руководством ГП ИАЭС и VATESI;
- улучшение процесса – разработка и выполнение мероприятий по результатам проведения независимых проверок, самооценки подразделений, анализа и улучшения процедур.

Для дальнейшего улучшения деятельности по использованию эксплуатационного опыта группа по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта будет и далее при обсуждении событий на АЭС выбирать темы, актуальные для установленных на ГП ИАЭС видов деятельности в соответствии с Руководством [12.6.3], и которые могут быть предложены подразделениям ГП ИАЭС с целью предотвращения повторения аналогичных событий, а так же выявлять недостатки в использовании собственного опыта и опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики, в подразделениях и вырабатывать рекомендации по их устранению, что особенно актуально в связи с предстоящим вводом в эксплуатацию новых объектов

снятия с эксплуатации в соответствии с Графиком [12.6.27], а также постоянным изменением организационной структуры ГП ИАЭС.

Информация по использованию собственного опыта и опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики, достоверна, зарегистрирована и учтена в компьютеризированных системах управления документами на ГП ИАЭС, надежно сохранена и доступна для пользователей.

Порядок получения, хранения, предоставления и использования информации определен в действующих на ГП ИАЭС процедурах.

Вся актуальная информация о прогрессе по проектам снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, а также обзор информации ВАО АЭС о событиях на остановленных блоках АЭС представляется во время проведения сессии поддержания квалификации персонала ДСЭ.

В процессе использования эксплуатационного опыта учитываются все происходящие на ГП ИАЭС изменения – изменения организационной структуры, ввод в эксплуатацию новых ОЯЭ, изменения приоритетов деятельности и процессов на этапах снятия с эксплуатации в соответствии с Руководством по системе управления ГП ИАЭС [12.6.3].

Из анализа индикатора, характеризующего внешний и внутренний эксплуатационный опыт, на Рис. 12.1-6 явно видна тенденция сохранения индикатора на одном уровне.

12.6. Перечень документов

12.6.1. Процедура управления использованием эксплуатационного опыта (MS-2-003-1), DVSta-0311-1;

12.6.2. Требования ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», DVSnd-0048-48;

12.6.3. Руководство по системе управления ГП ИАЭС, DVSta-0108-4;

12.6.4. Регламент работы группы по анализу и контролю использования эксплуатационного опыта, DVSed-0325-1;

12.6.5. Инструкция по анализу необычных событий, DVSed-0312-5;

12.6.6. Инструкция по анализу дефектов оборудования в ДСЭ, DVSed-1012-18;

12.6.7. Описание порядка представления, оценки и внедрения предложений работников и поставщиков ГП ИАЭС по улучшению безопасности и деятельности, DVSta-0308-1;

12.6.8. Методика дополнительного анализа событий, связанных с неправильными действиями персонала, DVSed-0328-2;

12.6.9. Инструкция по проведению внутренних аудитов качества на ГП ИАЭС, DVSta-0112-1;

12.6.10. Описание порядка проведения инспекций на ГП ИАЭС, DVSta-0108-20;

12.6.11. Инструкция по организации противоаварийных тренировок на ГП ИАЭС, DVSed-1412-2;

12.6.12. Инструкция по организации противопожарных тренировок на ГП ИАЭС, DVSta-1412-4;

12.6.13. Инструкция по проведению обзоров необычных событий и по подготовке отчетов о событиях на Игналинской АЭС, DVSta-0312-3;

12.6.14. Инструкция по управлению проектами снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, DVSed-2212-5;

12.6.15. Инструкция по сообщению о необычных событиях на ГП ИАЭС, DVSta-0312-8;

12.6.16. Описание порядка по подготовке и передаче информационных сообщений о работе и необычных событиях на ИАЭС средствам массовой информации, органам местных самоуправлений, министерствам и департаментам, DVSta-0308-7;

12.6.17. Процедура управления аварийной готовностью, MS-2-008-1, DVSta-0811-1;

12.6.18. Инструкция по сбору и обработке данных для расчета индикаторов культуры безопасности и культуры защиты, DVSta-0112-4;

12.6.19. Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24;

12.6.20. Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных электростанций с реакторами типа РБМК-1500», DVSnd-0048-1;

12.6.21. Инструкция пользователя компьютеризированной системой управления документами @vilys, DVSed-0212-1;

12.6.22. Описание порядка командировок на территории Литовской Республики, DVSta-1408-7;

12.6.23. Описание порядка командировок за границу, DVSta-1408-8;

12.6.24. Требования ядерной безопасности BSR-1.1.3-2016 «Проверки Государственной инспекции по безопасности атомной энергетики», DVSnd-0048-25;

12.6.25. Описание порядка организации проведения проверок VATESI, подготовки и контроля выполнения корректирующих мероприятий на ГП Игналинской АЭС, DVSta-0108-10;

12.6.26. Инструкция по организации контроля за исполнением мероприятий на ИАЭС с помощью автоматизированной системы контроля исполнения мероприятий (АСКИМ), DVSta-0212-46;

12.6.27. График мегапроекта снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, DVSed-0115-3, Gf-686(15.80.1) от 2015-07-01.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

13. УПРАВЛЕНИЕ СТАРЕНИЕМ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СТП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУРО	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОТП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	Прил. 2 табл. 1, 2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУЖРО	Начальник участка	Прил. 2 табл. 3, 4 и 5	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОТП	Старший инженер	Прил. 3 табл. 1, 2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУСИ	Руководитель группы	Гл. 13.3.5, 13.3.6, 13.4, 13.5, 13.6	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

13. УПРАВЛЕНИЕ СТАРЕНИЕМ 8
13.1. Введение 8
13.2. Методология по управлению старением 9
13.2.1. Положения по управлению старением 9
13.2.2. Методология программы по управлению старением 9
13.2.3. Отбор КСК для управления старением 12
13.3. Программа управления старением на ГП ИАЭС 14
13.3.1. Старение КСК 15
13.3.2. Анализ процесса управления старением выбранных КСК 15
13.3.2.1. Проектная информация в отношении понимания старения 17
13.3.2.2. Текущий контроль старения, который способствует обнаружению деградации оборудования перед отказом 24
13.3.2.3. Своевременное смягчение старения (например, через обслуживание, замену или изменения условий эксплуатации), чтобы гарантировать надежность работы оборудования 33
13.3.3. Оценка соответствия управления старением КСК критериям безопасности 35
13.4. Оценка оставшегося ресурса компонентов (конструкций) 37
13.5. Выводы 41
13.6. Рекомендации 42
13.7. Перечень документов 44
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ КСК, СОСТАВЛЯЮЩИХ 2-Й БЛОК, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПЕРЕЧЕНЬ КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ УПРАВЛЕНИЮ СТАРЕНИЕМ 49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТАБЛИЦЫ НЕОБХОДИМЫХ ДАННЫХ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СТАРЕНИЯ 63
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТАБЛИЦЫ НЕОБХОДИМЫХ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СТАРЕНИЯ 81

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 13.2-1. Принципиальная схема Программ управления старением 10
Рис. 13.2-2. Типичная зависимость изменений количества отказов оборудования в течение времени 11
Рис. 13.2-3. Группирование компонентов ГП ИАЭС для управления старением 12
Рис. 13.3-1. Анализ процесса управления старением выбранных КСК 16

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 13.3-1. Данные по контролю строительных конструкций..... 30
Табл. 13.4-1. Оставшийся ресурс строительных конструкций 39

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АРКИ	–	программное обеспечение, обеспечивающее регистрацию и учет документов, хранение записей о документе и файлов зарегистрированных документов, а также выполняющее их поиск
БВ	–	бассейн выдержки
БО	–	байпасная очистка
БЩУ-О	–	блочный щит управления – оперативный
ГП ИАЭС	–	государственное предприятие Игналинская атомная электростанция
ДСЭ	–	Департамент снятия с эксплуатации
ж/б	–	железобетон
ЖРО	–	жидкие радиоактивные отходы
ЗБВ	–	зал бассейнов выдержки
ЗК	–	защитный контейнер
ИВС	–	информационно-вычислительная система
КИнС ФОБОС	–	корпоративно-информационная система ФОБОС
КИП и А	–	контрольно-измерительные приборы и автоматика
КИТО	–	комплекс по извлечению твёрдых радиоактивных отходов
КМПЦ	–	контур многократной принудительной циркуляции
КСК ВБ	–	конструкции, системы и компоненты, важные для безопасности
МАГАТЭ	–	Международное агентство по атомной энергии
МСЛ	–	модуль сортировки Landfill
РТЗО	–	сборка распределительная, трехфазная, закрытого исполнения, одностороннего обслуживания
ОПОБ	–	отчёт по периодической оценке безопасности
ООУ	–	Отдел оперативного управления
ООЯТ	–	Отдел обращения с ядерным топливом
ОРБ	–	Отдел радиационной безопасности
ОРСА	–	Отдел по ремонту систем автоматики
ОРЭО	–	Отдел по ремонту электрооборудования
ОТП	–	Отдел технической поддержки
ОУД	–	Отдел управления документами
ОУЖРО	–	Отдел упорядочения жидких радиоактивных отходов
ОУСИ	–	Отдел управления строительством и инфраструктурой
ОУТРО	–	Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов
ОЯТ	–	отработанное ядерное топливо
ОЯЭ	–	объект ядерной энергетики
ПКО	–	Проектно-конструкторский отдел
ПВХ	–	поливинилхлорид

ППВХ	–	пенополивинилхлорид
ПУС	–	Программа управления старением
ПЭ	–	полиэтиленовый
РАО	–	радиоактивные отходы
РДЭС	–	резервная дизельная электростанция
РЗМ	–	разгрузочно-загрузочная машина
РУСН	–	распределительное устройство собственных нужд
СВБ	–	системы, важные для безопасности
СЛА	–	система локализации аварий
СОВХ	–	старший оператор водного хозяйства
СОТО	–	старший оператор турбинного оборудования
СТВ	–	сеть технического водоснабжения
СТП	–	Служба технологических процессов
СУЗ	–	система управления и защиты
СУРО	–	Служба упорядочения радиоактивных отходов
СХОЯТ	–	сухое хранилище отработавшего ядерного топлива
ТМО	–	тепломеханическое оборудование
ТОЭ	–	техническое обслуживание элементов
ТР	–	текущий ремонт
ТР	–	техническое решение
ТРО	–	твердые радиоактивные отходы
ТС и ОР	–	техническая оценка и остаточный ресурс
ТУ	–	технические условия
УБ	–	установка битумирования
УКФГУ	–	устройства комплектные функционально-группового управления
ЦЗ	–	центральный зал (помещение 613)
ЦОЯТ	–	цех обращения с ядерным топливом
ЭС	–	электрическая сеть
BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

13. УПРАВЛЕНИЕ СТАРЕНИЕМ

13.1. Введение

Для обеспечения надежного выполнения необходимых функций, важных для безопасности конструкций, систем и компонентов (далее КСК) остановленного 2-го энергоблока, как и 1-го энергоблока, ГП ИАЭС, как и во время работы энергоблоков на мощности, должны быть без дефектов и сохранять структурную целостность, как при нормальных условиях, так и во время возможных аварий. Чтобы избежать аварий и отказов КСК, вызванных процессом старения, нужно заранее обнаружить и устранить дефекты и повреждения. Этим занимается программа управления старением.

На ГП ИАЭС такая программа осуществляется для управления старением конструкций, систем и компонентов, необходимых в процессе снятия с эксплуатации. Программа охватывает существующие и вновь установленные КСК в поддержку снятия с эксплуатации, пока все эти КСК будут необходимы в пределах процесса снятия с эксплуатации.

Впервые программа была разработана и внедрена на ИАЭС в 2003 году в соответствии с требованиями VATESI по управлению старением от 1999 года, VD-E-05-99 [13.7.1] и рекомендациям МАГАТЭ №№ NS-R-2 [13.7.2], отчету No. 338 [13.7.3]. В настоящее время это усовершенствованный, глубоко продуманный документ, направленный на гарантирование того, что необходимые функции безопасности останутся доступными в течение всего срока службы КСК. Современное наименование программы, которая разработана согласно вновь введенным Требованиям ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Управление старением конструкций, систем и компонентов систем важных для безопасности объектов ядерной энергетики» [13.7.4]: Программа управления старением конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, DVSed-0910-4V1 [13.7.5]. Она перевыпускается ежегодно с учетом накопившихся изменений.

Начиная с 2004 года, анализ эффективности управления старением КСК 2-го блока ГП ИАЭС включен в условия действия лицензии № 2/2004, как и 1-го блока, включенного в условия действия лицензии № 12/99, и эти условия действуют по настоящее время.

В предыдущем отчете по анализу безопасности 2-го блока [13.7.7], конкретное оборудование, старение которого могло повлиять на безопасность выгрузки топлива из реактора, не определялось. Оценка была ограничена общим рассмотрением оборудования непосредственно необходимого для поддержания функции безопасности, замена которого потребует значительных материальных затрат, без конкретного его именования. Также была выполнена оценка блока №2 с точки зрения общих факторов старения технологических каналов.

К началу написания ОПОБ (по состоянию на конец 2019 года) в связи с продолжением изоляции и демонтажа оборудования, ситуация с КСК, подлежащих управлению старением, сильно изменилась. Часть компонентов была изолирована, часть демонтирована и в результате подавляющее большинство КСК, рассмотренных в предыдущем отчете, не вошла в последнюю на эту дату версию перечня КСК ВБ, подлежащих управлению старением.

13.2. Методология по управлению старением

13.2.1. Положения по управлению старением

При эксплуатации объектов ядерной энергетики, под воздействием эксплуатационных факторов постоянно происходят физико-химические изменения КСК, которые характеризуются как деградация конструкторских и функциональных свойств устройств, поэтому, в соответствии с требованиями документов МАГАТЭ и VATESI, ГП ИАЭС должна обладать эффективной программой управления процессами старения оборудования, включающей в себя соответствующие мероприятия по обеспечению контроля и ослаблению процессов старения для обеспечения безопасного вывода из эксплуатации ГП ИАЭС и гарантии надежности эксплуатационных характеристик элементов оборудования и трубопроводов, важных для безопасности. Наличие и качественное исполнение мероприятий указанной программы являются одним из важнейших факторов периодической оценки общей безопасности ГП ИАЭС.

Цель Программы управления старением КСК ОЯЭ ГП ИАЭС [13.7.5]:

- гарантировать, что будет вовремя выявлена и смягчена деградация компонентов по причине старения;
- прогнозировать и/или определить момент, когда состояние компонентов ухудшается до такой степени, что начинает представлять опасность с точки зрения необходимых резервов безопасности;
- принять соответствующие корректирующие или смягчающие меры.

Процессы старения КСК ВБ управляются с использованием организационно-технических средств, благодаря которым своевременно устанавливается деградация состояния компонента.

Деятельность по управлению старением КСК ВБ ОЯЭ, охватывает программы по управлению старением, методики по управлению старением, накопление данных, необходимых для управления старением, оценку эффективности управления старением.

При управлении процессом старения, оцениваются эксплуатационные факторы, которые обуславливают старение КСК ВБ, накапливаются и надлежащим образом обрабатываются данные, необходимые для управления старением, используются соответствующие технические и организационные средства для устранения или смягчения проявления старения.

13.2.2. Методология программы по управлению старением

Методология программы по управлению старением в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ [13.7.3] предусматривает проведение следующих этапов работ:

- отбор компонентов оборудования и трубопроводов, важных для безопасности АЭС, для которых нужна оценка старения;
- окончательное изучение старения выбранных компонентов оборудования и трубопроводов;
- разработка эксплуатационных мероприятий по управлению старением выбранных компонентов оборудования и трубопроводов.

Методология, в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ, иллюстрируются в логической схеме (см. Рис. 13.2-1).

Рис. 13.2-1. Принципиальная схема Программ управления старением

Сама методология описана в отчетах по анализу безопасности [13.7.5], [13.7.7], в отчете ГИИТ по ПУС [13.7.74] рекомендациях МАГАТЭ [13.7.3] и действующей ПУС [13.7.6].

Проблемами деградации по причине старения оборудования на ГП ИАЭС занимается весь персонал, участвующий в ремонте и эксплуатации оборудования. Занятый проблемами старения оборудования инженерно-технический персонал имеет достаточную свободу и полномочия для:

- проведения мероприятий, направленных на предупреждение появления деградации при старении КСК;
- инициирования рекомендаций или обеспечения принятия решения в части управления старением;
- выявления и регистрации любых проблем в области управления старением;
- проверки выполнения решений;
- контроля за проведением мероприятий по смягчению старения КСК.

Деградация оценивается во время контроля и технического обслуживания оборудования, с учетом условий эксплуатации и надежности работы, оцениваемой по интенсивности потока отказов.

Увеличение потока отказов оборудования, когда приближается окончание его ресурса, происходит, как правило, из-за износа и старения. На Рис. 13.2-2 приведена кривая (так называемая «ванна»), которая показывает типичную зависимость изменений количества отказов оборудования. Первоначально высокий уровень отказов происходит из-за недоработок, допущенных на этапах разработки конструкции оборудования, его изготовления и установки. Возрастание количества отказов на конце кривой происходит из-за износа и старения оборудования. Должным образом спроектированное и правильно обслуживаемое оборудование не должно достичь конца кривой до плановой его замены или до окончания проектного срока эксплуатации этого оборудования.

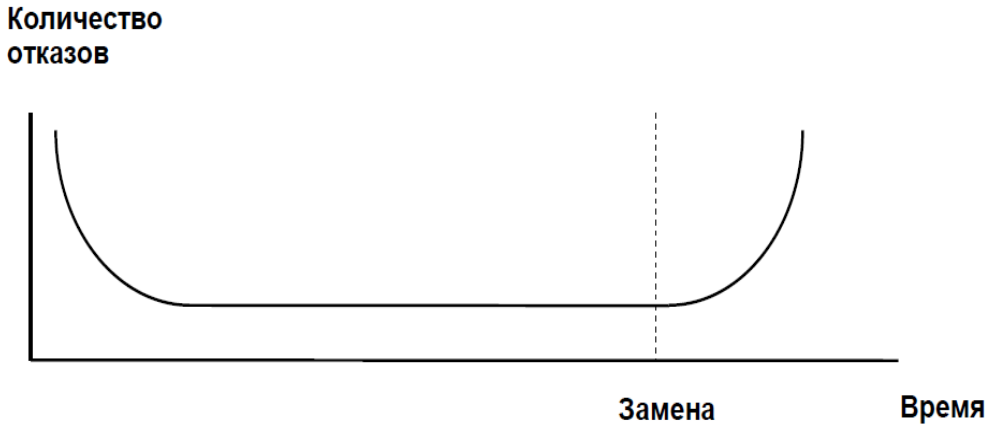


Рис. 13.2-2. Типичная зависимость изменений количества отказов оборудования в течение времени

Результаты оценки используются как обратная связь в программе управления старением. По полученным результатам принимается решение – приемлема ли деградация. Если приемлема, то продолжается мониторинг, проводятся технический

контроль и обслуживание с заданной частотой, если нет, то принимается и реализуется решение о ее приостановке. Для этого проводится дальнейшая углубленная проверка по выяснению причин деградации и после выяснения причин принимаются меры по ее приостановке. Другими словами, проводится усиление надзора, принимаются превентивные действия для смягчения старения – проводятся необходимые модификации, и корректировка технологических карт ремонта. Проводится местный мониторинг. Если по данным мониторинга выясняется, что критерии безопасности выполняются, то мониторинг продолжается. Если данные мониторинга показывают, что не выполняются критерии безопасности, то проводится замена компонента. Но вначале эксплуатации оборудования на ГП ИАЭС проводится первичная оценка технического состояния и остаточного ресурса этого оборудования (своего рода аттестация оборудования), по результатам которой могут определяться критерии безопасности неучтенные проектом. Не позднее, чем за два года до истечения назначенного ресурса (этот срок принят на ГП ИАЭС исходя из опыта проведения работ по оценке ТС и ОР и принятия решения) проводится периодическая оценка ТС и ОР, по результатам которой и принимаются решения о замене или продлении ресурса.

Эта методология в настоящее время отражена в программе управления старением КСК ГП ИАЭС [13.7.6] и в методике по оценке технического состояния и остаточного ресурса [13.7.48], как ее составляющей части.

13.2.3. Отбор КСК для управления старением

Так как на ГП ИАЭС после останова 1-го и 2-го блоков, изоляции и демонтажа еще имеются много КСК, (компоненты оборудования и трубопроводов, кабелей и приборов), которые должны быть тщательно отобраны и разбиты по приоритетам. Используя методологию МАГАТЭ управления старением №338 [13.7.3] можно все КСК ГП ИАЭС расчленить на следующие основные подгруппы: компоненты, важные для ресурса; компоненты, важные для безопасности и все другие компоненты ИАЭС (см. Рис. 13.2-3).

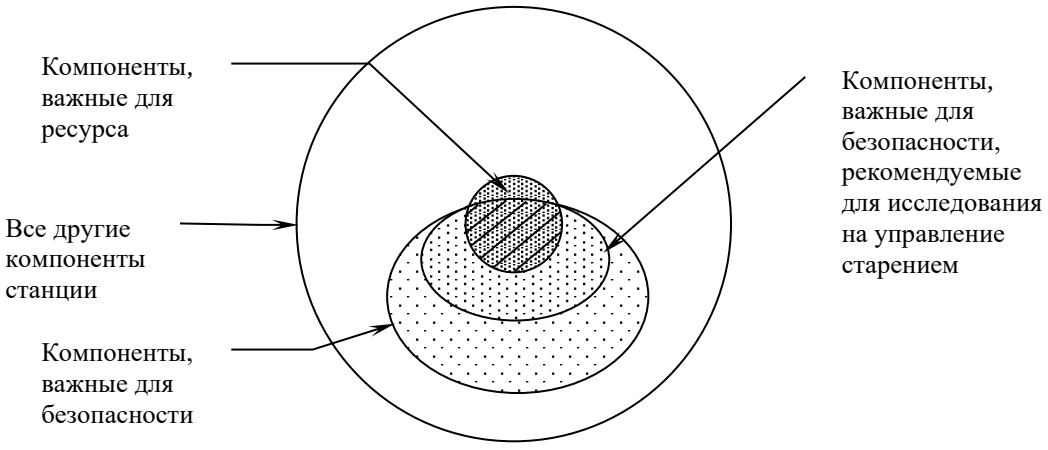


Рис. 13.2-3. Группирование компонентов ГП ИАЭС для управления старением

Порядок отбора компонентов оборудования, трубопроводов и электрооборудования для исследований по управлению старением производится на основании системного обследования всех КСК ГП ИАЭС из перспективы безопасности и подробно изложен в инструкции по отбору КСК [13.7.73].

При отборе так же должны анализироваться данные по количеству отказов и дефектов механического, электрического оборудования, систем трубопроводов и сосудов, выбранных для оценки, если:

- любое возрастание количества отказов может свидетельствовать, что эксплуатация оборудования приходится на конец кривой (см. Рис. 13.2-3), и поэтому оно непригодно для выполнения проектных функций;
- возникшие повторные отказы или дефекты могут повлечь за собой дорогостоящую замену или ремонт оборудования/системы;
- возникший отказ или дефект является определяющим для основного направления ремонтной деятельности и требует выполнения аналогичных ремонтных мероприятий и на других станциях.

При анализе станционных актов и отчетов оценка каких-либо отказов и дефектов производится только с точки зрения старения. В основном, для выполнения этого анализа определяется не оставшийся срок службы оборудования, а определяются факторы, которые могут сократить его проектный срок службы или привести к дорогостоящему ремонту или замене оборудования. (Ожидалось, что большинство КСК проработают проектный срок службы при условии выполнения надлежащей программы планово-предупредительных ремонтов и дальнейшая эксплуатация КСК это ожидание подтвердило, т.е. по причине старения не у одного из рассмотренных в дальнейшем КСК срок службы не сократился).

В конце 2004 года был сформирован первый Перечень систем и элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением [13.7.8]. На протяжении периода вплоть до 2016 года перечень периодически пересматривался, учитывая меняющиеся условия (изоляция, демонтаж, выпуск новых требований и т.д.) [13.7.9–13.7.18].

В 2008 году при очередном пересмотре в Перечень [13.7.10] были включены строительные конструкции сооружений, поддерживающие функционирование систем и элементов СВБ.

В 2010 году было принято решение о выводе из эксплуатации и изоляции оборудования и трубопроводов КМПЦ 1-го энергоблока (Решение № Spr-251(3.67.19) от 2010-08-31 [13.7.19]). По результатам его реализации в 2012 году был пересмотрен «Перечень элементов и систем СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, и строительных конструкций сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ». Из него было исключено все оборудование и строительные конструкции сооружений 1-го энергоблока, кроме кабелей 0,4 кВ питания сборок РТЗО (1LU07A и 1LU07) потребителей нормальной эксплуатации, важных для безопасности [13.7.13].

В 2013 году на основании отчета № At-142(3.116) от 2013-01-16 [13.7.20] и согласованию с VATESI было принято решение о продлении срока эксплуатации емкостей 0TW11B02, 0TW11B03, 0TW11B04, 0TW13B01, 0TW13B02, 0TW18B01, 0TW18B02 сроком до 31 декабря 2029 г. В целях повышения безопасности при дальнейшей эксплуатации данных емкостей в 2015 году оформлена модификация MOD-14-00-1348 (Bln-170(3.268) от 2015-03-25) на ввод аварийного резерва для емкостей хранения ЖРО. В объеме данной модификации были разработаны мероприятия по подготовке и вводу в аварийный резерв емкости 2TW15B02. На основании выполненных в 2013 и 2014 годах работ емкость была признана годной к эксплуатации для аварийного хранения ЖРО и включена в перечень элементов старения СУРО. В соответствии с решением Spr-102(3.263) от 2016-05-11 [13.7.21] были определены компенсирующие мероприятия для ее безопасной эксплуатации.

Оценка технического состояния (емкости как сооружения) будет выполняться одновременно с оценкой и продлением срока эксплуатации сооружений 150, 151/154, 158/2 с 2021 года согласно рекомендации отчета ОПОБ УБ [13.7.22] (поэтому эта емкость в Приложение 2 таблицу 3 настоящего отчета не внесена).

По рекомендации VATESI в 2014 году в Перечень [13.7.14] были внесены 12 помещений систем хранения и обращения с отработавшим топливом, включая РЗМ и обращения с защитными контейнерами. Эта ситуация сохранилась и в версиях перечней [13.7.15] и [13.7.16] от 2016 года и 2017 года. В 2018 году при очередном пересмотре из Перечня [13.7.17] было исключено все оборудование СУЗ энергоблока № 2 (изолировано по Решениям №№: Spr-88(3.263) от 2018-04-16 [13.7.23], Spr-1088(3.263) от 2018-05-04 [13.7.24]). Начиная с 2017 года, в перечни начали вводить КСК вновь строящихся объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС.

В июле 2018 года были приняты решения о выводе из эксплуатации и изоляции для последующего демонтажа оборудования и трубопроводов СЛА (Решение № Spr-186(3.263) от 2018-07-20 [13.7.25]), КМПЦ 2-го энергоблока (Решение № Spr-169(3.263) от 2018-07-03 [13.7.26]) и байпасной очистки (Решение № Spr-89(3.263) от 2019-04-23 [13.7.27]). По результатам их реализации в 2019 году был пересмотрен Перечень систем и элементов объектов ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V7 [13.7.17]. Из действующего на момент написания настоящего отчета Перечня конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением», DVSed-1016-13V8 (№ Sr-1923(3.257) от 2019-09-03) [13.7.18] были исключены КСК КМПЦ, СЛА, БО КМПЦ и электрооборудование и КИП, связанные с ними.

В Приложении 1 настоящего отчета приведен перечень конструкций, систем и компонентов, подлежащих управлению старением, входящих в объем КСК 2-го блока и общестанционных зданий и сооружений в границах, установленных для настоящего отчета (выкопировка из Перечня КСК ОЯЭ ГП ИАЭС [13.7.18]). Данные по КСК первого блока приведены в Отчете по периодической оценки безопасности 1-го энергоблока № At-1240(3.266) от 2018-03-29 [13.7.28].

Перечень конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], на этапе снятия с эксплуатации (после выгрузки ядерного топлива из блоков), будет актуализироваться при обновлениях.

13.3. Программа управления старением на ГП ИАЭС

Современная Программа управления старением [13.7.5] является действующим, систематическим и эффективным инструментом, объединяющим все области деятельности для гарантии эффективного управления старением. Программа направлена на управление причинами и следствиями функциональной деградации оборудования, выявление механизмов старения и основана на периодической инспекции и мониторинге с корректирующими мерами для выявления деградации раньше, чем кончится ресурс пригодности, а так же возможности его продления при необходимости. Основные направления и взаимосвязь ПУС показаны на Рис. 13.2-1, а цель Программы приведена в разделе 13.1.

Основные задачи ПУС можно сформулировать как:

- определение требований мониторинга и инспекций и подходящих критериев приемки;

- приостановка деградации при помощи инспекций и мониторинга;
- оценка состояния – оценка данных инспекций и принятие подходящих и целенаправленных мер в будущем;
- управление последствиями старения.

Процесс управления старением КСК ВБ выполняется с помощью организационно-технических средств, благодаря которым своевременно определяется наступление состояния деградации КСК.

При управлении процессом старения, оцениваются эксплуатационные факторы, которые обуславливают старение КСК ВБ, накапливаются и надлежащим образом обрабатываются данные, необходимые для управления старением, используются соответствующие технические и организационные средства для устранения или смягчения проявления старения.

За прошедшие 10 лет действующая на ГП ИАЭС Программа управления старением показала свою высокую эффективность. Не было ни одного случая отказа оборудования по общей причине. Практикующиеся на ГП ИАЭС инспекции, мониторинг, текущий контроль, направленные на выявление и приостановку деградации по причине старения, улучшались по мере накопления эксплуатационного опыта и оказались достаточными. Не было отказов по причине старения, которые вызвали бы замену оборудования или сократили проектный ресурс. Методы смягчения старения при эксплуатации КСК и техническом обслуживании также показали себя достаточно эффективными.

13.3.1. Старение КСК

Старение конструкций и компонентов – многофазный физико-химический процесс, который начинается сначала изготовления элемента и продолжается в течение всего срока службы. На старение конструкций и компонентов влияют методы эксплуатации, дефекты материалов, несоответствие проектным условиям эксплуатации, включая условия окружающей среды. Это может быть одиночный механизм старения или комбинация отдельных механизмов старения.

Старение конструкционных материалов тепломеханического оборудования, электрооборудования (кабелей), зданий и сооружений протекает согласно этому определению. Различия могут быть в воздействующих факторах и процессах протекающих в материалах. Подробно об этом изложено в Методике оценки ТС и ОР [13.7.48], в которой также описаны основные механизмы старения и эффекты ими вызванные.

13.3.2. Анализ процесса управления старением выбранных КСК

Анализ технического состояния на деградацию от старения для выбранных КСК выполняется поэтапно:

- понимание процессов старения;
- текущий контроль старения, который способствует обнаружению деградации оборудования перед отказом;
- своевременное смягчение старения (например, через обслуживание, замену или изменения условий эксплуатации), чтобы гарантировать надежность работы оборудования.

Анализ иллюстрируется в логической схеме, показанной на Рис. 13.3-1.

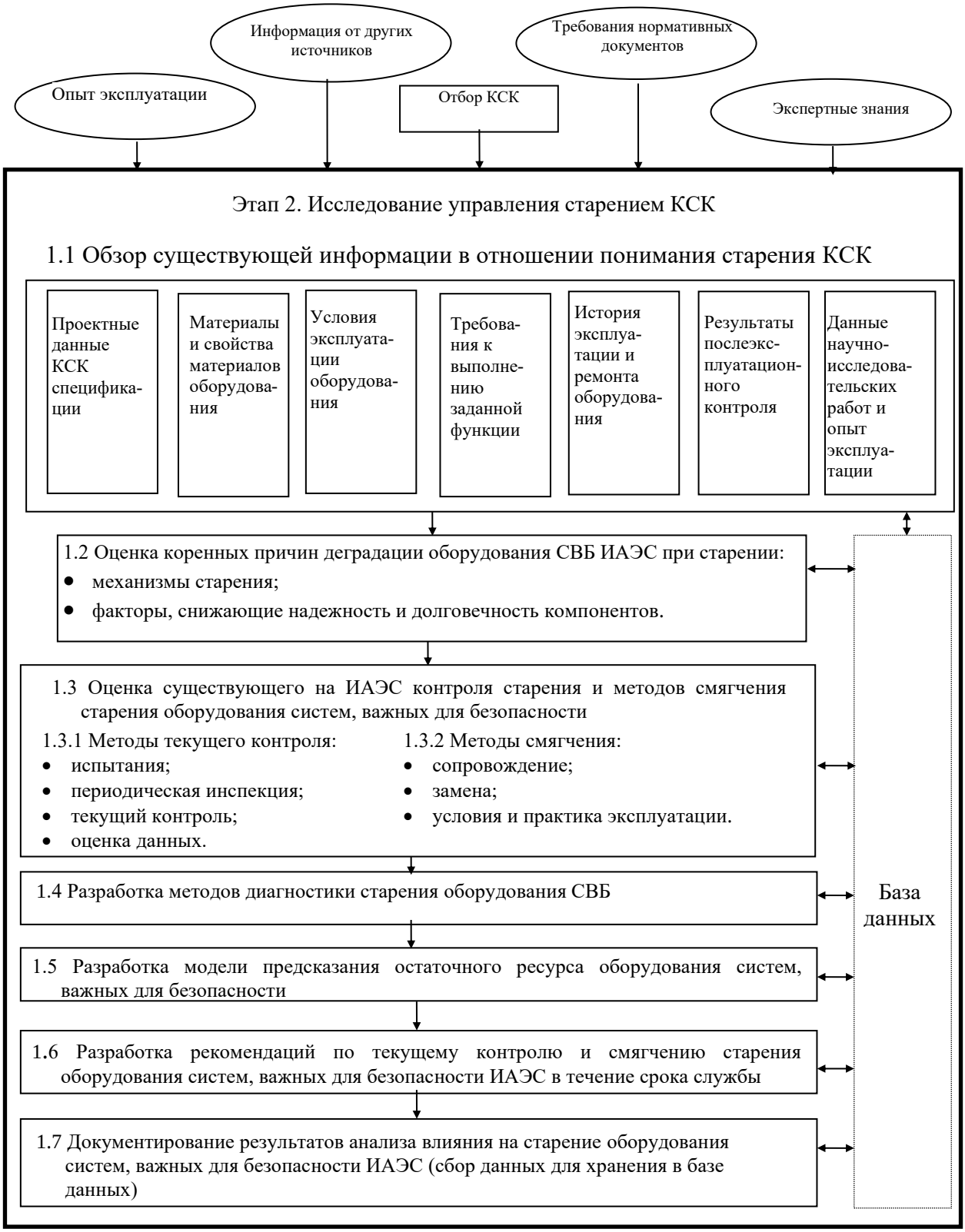


Рис. 13.3-1. Анализ процесса управления старением выбранных КСК

Анализ управления старения КСК состоит из обзора существующей информации в отношении понимания старения, оценки коренных причин деградации, текущего контроля и смягчения старения, разработки методов диагностики старения, модели

предсказания остаточного ресурса выбранного КСК и рекомендаций по текущему контролю и смягчению старения КСК ВБ ИАЭС в течение срока службы, документирования результатов.

13.3.2.1. Проектная информация в отношении понимания старения

В отношении понимания старения был выполнен анализ существующей информации с целью, идентифицировать и понять процессы старения, поскольку эти процессы затрагивают конструктивные материалы, условия эксплуатации, требования к характеристикам, опыт эксплуатации и результаты испытаний оборудования.

Данные для понимания и управления старением оборудования были сведены в таблицы приложений 2 и 3 настоящего отчета, каждая из которых состоит из 7 разделов данных, а именно:

- 1. Проектные;
- 2. Материалы и свойства материалов;
- 3. Условия эксплуатации;
- 4. Требования к выполнению заданной функции;
- 5. История эксплуатации, обслуживания и ремонта;
- 6. Результаты после эксплуатационного контроля;
- 7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации.

Для энергоблока № 1 данные приведены в Отчете по периодической оценки безопасности 1-го энергоблока № At-1240(3.266) от 2018-03-29 [13.7.28].

Данные по строительным конструкциям и сооружениям приведены ниже в тексте анализа управления старением строительных конструкций и сооружений.

Тепломеханическое оборудование

Конструкционные материалы тепломеханического оборудования (ТМО) во время эксплуатации подвергаются интенсивному воздействию ряда факторов, которые могут привести к изменению свойств материалов и накоплению в них повреждений. К числу указанных факторов относятся:

- воздействие среды в контуре;
- воздействия сварочно-технологических напряжений, оставшихся после монтажа и ремонта при нормальных условиях эксплуатации;
- воздействие условий окружающей среды.

Анализ процессов старения ТМО на стоящих энергоблоках ГП ИАЭС и общестанционных объектах показал, что основными механизмами старения являются стояночная коррозия, эрозионный и механический износ периодически включаемого оборудования.

Основным методами управления процессами старения тепломеханического оборудования являются различные виды контроля, проверки, периодические инспекции и мониторинг состояния КСК.

Компоненты ТМО, подлежащие управлению старением, показаны в таблице Приложения 1 настоящего отчета: Перечень КСК, составляющих 2-й блок, включенные в Перечень КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением в пунктах 6.2, 6.3, 7.2 и 7.3 (пункты и их нумерация указаны в соответствии с Перечнем [13.7.18]). Данный Перечень не содержит компонентов ТМО блока №1.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

Контрольные и силовые кабели электрооборудования и автоматики и измерений, указанные в пунктах 6.6, 6.7 и 7.4 (пункты и их нумерация указаны в соответствии с Перечнем [13.7.18]) таблицы Приложения 1 настоящего отчета, предназначены для электроснабжения оборудования систем рабочего и резервного питания собственных нужд, стационарного водяного пожаротушения, автоматизации, управления и контроля, управления компонентами СВБ (СТП, СУРО), централизованного контроля ИВС комплекса «Титан», аварийного электроснабжения (РДЭС) и стационарного пожаротушения 2-го энергоблока. Деградация изоляции кабелей происходит из-за протекания различных физико-химических процессов, изменяющих их свойства в условиях хранения и эксплуатации.

Основными факторами, определяющими процесс старения кабелей, является их нагрузочные характеристики, условия эксплуатации и время. Нагрузка кабелей производится в соответствии с проектом. Система контроля параметров потребителей, обеспечивает их эксплуатацию в режимах, предусмотренных заводом изготовителем. Факторами, снижающими срок службы кабелей, могут являться высокая температура и высокая относительная влажность и радиация. Заводы-изготовители кабелей не оговаривают стойкость кабелей к излучению. Исследования большого класса изоляционных материалов кабелей, проведенные на западных и Российских АЭС, показали, что заметное влияние радиации на электрические свойства изоляции кабелей начинает проявляться при больших, не менее 10 рад/час, уровнях излучения. В кабельных помещениях уровень радиации не превышает естественный фон, поэтому кабели не испытывают радиационного старения. В существующем режиме эксплуатации для кабелей время является определяющим фактором, оказывающим влияние на процесс старения.

Старение кабелей приводит к снижению (ухудшению) физических свойств кабеля и электрических свойств изоляции. Определяющими параметрами старения контрольных кабелей с ПЭ, ПВХ и ППВХ изоляцией и оболочкой являются:

- величина относительного удлинения при разрыве;
- величина предельного значения сопротивления изоляции.

Поэтому для кабелей электрооборудования и автоматики. и измерений основными причинами дефектов является снижение сопротивления изоляции жил кабеля ниже предельного значения или случайное физическое повреждение изоляции. К старению относится первая причина. Электрические свойства изоляции кабелей не испытывают такого сильного влияния термического старения, как физические свойства. Потеря электрических параметров кабеля происходит после потери механических свойств изоляционных материалов, поэтому электрические параметры обычно не используют в качестве показателей старения контрольных кабелей.

Для определения химического и физико-механического воздействия огнезащитного покрытия на оболочки кабелей, а также влияния покрытия на теплообменные процессы в силовых кабелях, в 1997 году была выполнена научно-исследовательская работа по анализу влияния огнезащитного покрытия на функциональные возможности силовых кабелей. В результате проделанной работы установлено, что покрытие кабелей огнезащитным покрытием не изменило условий их эксплуатации в части температурного и химического режима.

Исходя из вышеизложенного, получается, что основными механизмами старения контрольных кабелей является термоокисление (снижение сопротивления изоляции

жил кабеля). Этот механизм не представляет опасности для кабелей, поскольку скорость термоокисления зависит от температуры, которая в кабельных помещениях ГП ИАЭС не превышает +15÷25 °С, что на 25÷40 °С ниже предельно-допустимой. Таким образом видим, что ограничения по уровню радиации для всех типов кабелей отсутствуют, т.е. в кабельных помещениях температура равна +15÷25 °С при относительной влажности 70%, а радиация не превышает естественный фон, то снижающие надежность и долговечность кабелей факторы отсутствуют. Кабели эксплуатируются в благоприятных условиях и кабели еще не выработали установленный стандартами ресурс.

Перечень компонентов ЭО блока №1 приведен в Отчете по периодической оценки безопасности 1-го энергоблока № At-1240(3.266) от 2018-03-29 [13.7.28].

Строительные конструкции и сооружения

Здания и сооружения в процессе эксплуатации подвергаются воздействию агрессивных сред природного и техногенного характера. В результате указанных воздействий происходит изменение первоначальных свойств материалов конструкций и компонентов сооружений, т.е. старение, которое предшествует его разрушению. Оно носит необратимый характер. Разрушение конструкции под воздействием нагрузок происходит в месте наиболее опасного дефекта. В отличие от нагрузок, факторы окружающей среды действуют равномерно или избирательно в одном или нескольких местах конструкции. Старение сопровождаются интенсивным физическим износом (изменением размеров, формы, массы объекта или состояния его поверхности вследствие остаточной деформации от постоянно действующих нагрузок либо из-за разрушений поверхностного слоя).

Значительная часть строительных конструкций в комплексе зданий и сооружений энергоблоков № 1, 2 и общестанционных зданий выполнена в железобетоне. Применяемые железобетонные конструкции (монолитные, сборно-монолитные и сборные) выполняют разноплановые функции, являясь несущими и ограждающими конструкциями, воспринимают разного рода механические и температурные нагрузки. К ним предъявляются требования по прочности, надежности и долговечности. Наиболее важные компоненты строительных конструкций требуют управления старением.

Основными механизмами старения являются: снижение прочностных свойств ж/б конструкций из-за появления трещин в теле бетона, коррозия арматуры и изменения физико-химических свойств бетона с течением времени. Повреждения строительных конструкций и сооружений из железобетона, возникающие в процессе старения, приведены в Методике по оценке ТС и ОР [13.7.48].

Также важны, с точки зрения механизма воздействия на конструктивные компоненты зданий и сооружений, факторы, вызывающие изменение эксплуатационных показателей железобетонных конструкций, которые подразделяются на:

- факторы внутреннего характера (физико-химические процессы, протекающие в материалах при эксплуатации);
- конструктивные факторы;
- качество составляющих основных материалов и изготовления;
- причины внешнего характера (механические нагрузки);
- климатические факторы (температура, влажность, солнечная радиация);

- факторы окружающей среды (наличие агрессивных соединений);
- биологические факторы;
- качество эксплуатации.

Ниже по тексту приведены данные для понимания и управления старением конструкций и сооружений блока №2 и общестанционных зданий:

Ограждающие железобетонные (далее – ж/б) конструкции отсеков бассейнов выдержки (далее – БВ) и передаточных каньонов (помещений 157, 234, 235, 236/1, 236/2, 336, 337/1, 337/2, 338/2, 339/1 и 339/2) блока А2 здания 101/2, подлежащие управлению старением, поддерживают функционирование системы хранения и обращения с отработавшим топливом и располагаются в строительном объеме блока А2 в осях 24 – 28, между рядами С – Щ, в отметках от 0,00 до +25,20 (пол зала бассейнов выдержки (далее ЗБВ)). Выдержка отработанного ядерного топлива (далее – ОЯТ) извлеченного из реактора осуществляется в бассейнах, перекрытия которых выходят в ЗБВ.

Ограждающие ж/б конструкции отсеков БВ и передаточных каньонов выполнены монолитными толщиной от 1100 мм до 1900 мм из тяжелого обычного и тяжелого гидротехнического бетона γ = 2,4 т/м^3 марки М300 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68. Армирование ж/б монолитных конструкций выполнено пространственными армоопалубочными блоками с несъемной металлической опалубкой, а также армоблоками и отдельными стержнями с применением как съемной деревянной, так и несъемной железобетонной опалубки по рабочим чертежам ArchPD-1859-10583, ArchPD-1859-26614, ArchPD-1859-28478 и ArchPD-1859-31299. Арматура горячекатаная классов AI, AII и AIII диаметром от 8 мм до 40 мм по ГОСТ 5781-75. Стены и днища (полы) бассейнов выдержки отработанных кассет и передаточных каньонов изнутри облицованы нержавеющей сталью классов 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т, толщиной 5 мм. Для исключения пробоя облицовки при падении ОЯТ на дно отсеков БВ и каньонов уложены листы из нержавеющей стали толщиной 10 мм. В случае локального повреждения облицовки днища при падении ОЯТ, ремонтным чертежом № ИТ11.342.00.00, код ПКОдр-1059-342, предусмотрена герметизация места повреждения специальным приспособлением (пластырь). Снаружи отсеков БВ и каньонов со стороны прилегающих помещений выполнена эпоксидная окраска поверхностей. Блок А2 здания 101/2 введен в эксплуатацию в 1987 г.

Через ЗБВ осуществляются все технологические операции с ОЯТ. Для осмотра состояния ОЯТ, размещенного в подводной части отсеков БВ, и состояния днищ бассейнов предусмотрены телевизионные установки с камерами в герметичном исполнении. Температура воды в БВ поддерживается в диапазоне от 20 °С до 50 °С. Уровень воды в БВ поддерживается в диапазоне от 950 мм до 650 мм от перекрытия БВ.

Ограждающие ж/б конструкции передаточного каньона помещения 157 рассчитаны на нагрузку от столба воды высотой Н = 24,65 м. Ограждающие ж/б конструкции отсеков БВ и передаточных каньонов помещений 234, 235, 236/1 и 236/2 рассчитаны на нагрузку от столба воды высотой Н = 17,00 м. Ограждающие ж/б конструкции отсеков БВ помещений 336, 337/1, 337/2, 339/1 и 339/2 рассчитаны на нагрузку от столба воды высотой Н = 11,55 м. Ограждающие ж/б конструкции отсека БВ помещения 338/2 рассчитаны на нагрузку от столба воды высотой Н = 7,55 м. Кроме того полы помещения 234 рассчитаны на сосредоточенную нагрузку Р = 15 т в четырех точках приложения, полы помещения 235 рассчитаны на сосредоточенную

нагрузку Р = 15 т в семи точках приложения, а полы помещений 336, 337/1, 337/2, 339/1 и 339/2 рассчитаны на сосредоточенную нагрузку Р = 15 т в четырех точках приложения и Р = 30 т в восьми точках приложения для каждого помещения.

Ограждающие ж/б конструкции бассейна загрузки защитного контейнера (далее – ЗК) (помещение 338/1) блока А2 здания 101/2, подлежащие управлению старением, поддерживают функционирование системы обращения с защитными контейнерами.

Помещение 338/1 расположено в строительном объеме блока А2 в осях 25 – 27, между рядами Х – Ш, в отметках от +13,00 до +25,20 (пол зала бассейнов выдержки) и предназначено для выполнения операций по загрузке транспортного контейнера чехлом с ОЯТ. Температура воды в бассейне поддерживается в диапазоне 20–50 °С, уровень воды – в диапазоне 950х650 мм от пола зала бассейнов выдержки. Ограждающие ж/б конструкции бассейна загрузки ЗК выполнены монолитными толщиной от 1100 мм до 1200 мм из тяжелого гидротехнического бетона γ = 2,4 т/м^3 марки М300 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68. Армирование ж/б монолитных конструкций выполнено армоблоками и отдельными стержнями по рабочим чертежам ArchPD-1859-10583 и ArchPD-1859-31299. Арматура горячекатаная классов AI, AII и AIII диаметром от 8 мм до 40 мм по ГОСТ 5781-75. Стены и днище (пол) бассейна изнутри облицованы нержавеющей сталью классов 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т, толщиной 5 мм. Для исключения пробоя облицовки при падении чехла с ОЯТ дно бассейна загрузки ЗК усилено слоем нержавеющей стали толщиной 10 мм. Снаружи со стороны помещения 174 выполнена эпоксидная окраска поверхностей. Сооружение введено в эксплуатацию в 1987 г. (блок А2). Ограждающие ж/б конструкции бассейна рассчитаны на нагрузку от столба воды высотой Н = 7,55 м между рядами Х – Ц и Н = 11,55 м между рядами Ц – Ш. Кроме того полы бассейна рассчитаны на сосредоточенную нагрузку Р = 15 т в трех точках приложения между рядами Х – Ц и на сосредоточенную нагрузку Р = 125 т в точке приложения между рядами Ц – Ш.

Ограждающие ж/б конструкции резервуаров «грязных» трапных вод (помещений 001, 005 и 041) блока А2 здания 101/2, подлежащие управлению старением, поддерживают функционирование системы приема и откачки трапных вод.

Резервуары (помещения 001 и 005) расположены на фундаментной плите блока А2 в осях 24 – 26, между рядами П – Т, с отметки -12,00 до отметки -7,20, резервуар (помещение 041) расположен в осях 26 – 28, между рядами М – Н, с отметки -7,20 до отметки ±0,00.

Ограждающие ж/б конструкции резервуаров выполнены монолитными толщиной от 800 мм до 1550 мм из тяжелого гидротехнического бетона γ = 2,4 т/м^3 марки М300 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68. Армирование ж/б монолитных конструкций выполнено пространственными армоблоками и отдельными стержнями по рабочим чертежам ArchPD-1859-5731, ArchPD-1859-5926, ArchPD-1859-6215 и ArchPD-1859-6722. Арматура горячекатаная классов AI, AII и AIII диаметром от 8 мм до 40 мм по ГОСТ 5781-75. Стены, перекрытия, и днища (полы) резервуаров изнутри облицованы нержавеющей сталью. Снаружи резервуаров со стороны прилегающих помещений выполнена эпоксидная окраска поверхностей. Для производства работ по очистке и ремонту в перекрытиях резервуаров имеются люки. Поверх люков установлены защитные ж/б пробки.

Резервуар помещения 001 рассчитан на давление Ризб = 0,3 МПа (3,0 кгс/см^2), помещения 041 на давление Ризб = 0,08 МПа (0,8 кгс/см^2).

Ограждающие ж/б конструкции (помещений 008/2, 009 0010 и 010) здания 120/2, подлежащие управлению старением, поддерживают функционирование системы технического водоснабжения систем безопасности.

Здание 120/2 является береговой насосной станцией, расположенной на пристанционном узле между водоёмом-охладителем озером Друкшяй и зданием 101/2 энергоблока № 2 на северной стороне промышленной площадки ИАЭС. Здание имеет прямоугольную форму размерами в плане 30,8х98,0 м в осях 1 – 18, между рядами А – Е и высоту 17,4 м. Между осями 10 и 11 здание разделено температурно-деформационным швом на две части циркуляционную и аппаратную.

Ограждающие ж/б конструкции помещений 008/2, 009 0010 и 010 расположены в подземной части здания 120/2 и выполнены из гидротехнического бетона марки М200 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68 с применением в отдельных местах несъемной металлической опалубки из углеродистой стали толщиной 4 мм. Армирование конструкций выполнено горячекатаной арматурой класса AIII диаметром от 12 мм до 28 мм по рабочим чертежам ArchPD-1859-7155, ArchPD-1859-7367 и ArchPD-1859-28354. Толщина ж/б перекрытия на отметке -8,22 в осях 2 – 10 между рядами В – Г в помещении 008 составляет 3380 мм. Минимальная толщина перекрытия над водоподводящими каналами (всасывающими трубами) к циркуляционным насосам составляет 870 мм. Перекрытие рассчитано на нагрузку Р = 21,4 т/м^2. В настоящее время, после окончательного останова энергоблоков ИАЭС, все циркуляционные насосы выведены из эксплуатации, изолированы от связанных систем и демонтированы. Места установки насосов в перекрытии закрыты металлическими крышками с приваркой крышек к закладным кольцам перекрытия. Толщина ж/б стены по ряду Г, между осями 2 – 10, с отметки -8,22 до отметки 0,00 составляет 800 мм. Толщина ж/б стены по ряду Г, между осями 11 – 17, с отметки -9,25 до отметки 0,00 составляет от 800 мм до 1200 мм. Толщина ж/б стен по оси 10, между рядами А – Г, с отметки -8,22 до отметки 0,00 и по оси 11, между рядами А – Г, с отметки -9,25 до отметки 0,00 составляет 980 мм. Здание 120/2 введено в эксплуатацию в 1987 году.

Ограждающие ж/б конструкции сооружений 157 и 157/1, поддерживают функционирование системы обращения с твердыми радиоактивными отходами (далее ТРО), включая В234.

К конструкциям сооружений 157 и 157/1, подлежащих управлению старением, относятся:

- наружные ж/б стены отсеков сооружения 157 по осям 1 и 4 и по рядам А и Е;
- наружные ж/б стены отсеков сооружения 157/1 по осям 1, 6, 7, 12, 13 и 18 и по рядам А и Г;
- кровельное покрытие над отсеками сооружений 157 и 157/1.

Сооружения 157 и 157/1 представляют собой сборно-монолитные ж/б наземные хранилища, предназначенные для временного хранения сгораемых и несгораемых ТРО 1-й, 2-й и 3-й групп.

Сооружение 157 имеет прямоугольную форму размерами в плане 31,4х27,6 м в осях 1 – 4, между рядами А – Е и высотой 9,7 м. Фундаментом сооружения служит монолитная ж/б плита толщиной 0,8 м из гидротехнического бетона марки М200 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68. Армирование

плиты выполнено горячекатаной арматурой класса AIII диаметром от 16 мм до 32 мм по рабочему чертежу ArchPD-1859-17087. Наружные стены сооружения выполнены из сборных ж/б плит толщиной 0,3 м. Отдельные участки стен выполнены в монолитном ж/б исполнении из бетона марки М200 по прочности. Армирование стен выполнено арматурой класса AIII диаметром от 12 мм до 20 мм по рабочему чертежу ArchPD-1859-17088. Для улучшения биологической защиты с внутренней стороны наружных стен выполнена кладка из бетонных блоков толщиной от 0,3 м до 0,4 м. Перекрытие сооружения выполнено в монолитном ж/б исполнении толщиной от 0,5 до 0,7 м из бетона марки М200 по прочности. Армирование перекрытия выполнено арматурой класса AIII диаметром от 12 мм до 16 мм по рабочему чертежу ArchPD-1859-17089. Проёмы для выгрузки отходов перекрыты съёмными ж/б плитами толщиной 0,5 м. Над перекрытием заполненных отсеков выполнен слой асфальта толщиной от 30 мм до 110 мм. Сооружение разделено сборными ж/б перегородками на 15 отсеков предназначенных для хранения ТРО различных групп. В целях усиления биологической защиты отсеков № 1 и № 4 в осях 3 – 4, между рядами А – В в различные периоды эксплуатации хранилища проведены дополнительные работы:

- выполнено увеличение толщины наружных стен отсеков №1 и №4 сборными железобетонными панелями толщиной 300 мм (общая толщина наружных стен в настоящее время составляет 1,0 м);
- выполнено увеличение толщины перекрытия сооружения над отсеками №1 и №4 путём устройства дополнительной железобетонной монолитной плиты толщиной 700 мм (общая толщина перекрытия над данными отсеками составляет 1,4 м).

Сооружение 157/1 конструктивно выполнено из трех отдельных блоков прямоугольной формы размерами по 27,6х26,3 м в осях 1 – 6, 7 – 12 и 13 – 18, между рядами А – Г, высотой – 9,7 м, расстояние между блоками составляет 1 метр. Общая длина сооружения – 81,0 м. Фундаментом каждой части сооружения является монолитная ж/б плита толщиной 0,8 м из гидротехнического бетона марки М300 по прочности и марки В6 по водонепроницаемости по ГОСТ 4795-68. Армирование плиты выполнено горячекатаной арматурой класса AIII диаметром от 16 мм до 32 мм. Наружные стены сооружения монолитные ж/б, толщиной 0,7 м из бетона марки М300 по прочности, выполнены в несъёмной ж/б опалубке. Армирование стен выполнено арматурой класса AIII диаметром от 8 мм до 20 мм. Перекрытие монолитное ж/б толщиной 0,5 м из бетона марки М300 по прочности. Армирование перекрытия выполнено арматурой класса AIII диаметром от 8 мм до 16 мм. Возведение плиты, стен и перекрытия выполнено по рабочим чертежам ArchPD-1859-54220, ArchPD-1859-55406 и техническому решению ArchSD-1832-1032. Проёмы в перекрытии для загрузки отходов перекрыты съёмными ж/б плитами общей толщиной 0,5 м. Над перекрытием заполненных отсеков выполнен слой асфальта толщиной от 30 мм до 110 мм. Сооружение разделено на 29 отсеков сборными ж/б перегородками толщиной 0,3 м для хранения отходов 1-й и 2-й группы.

Сооружение 157 введено в эксплуатацию в 1984 году. Сооружение 157/1 введено в эксплуатацию в 1989 году. В настоящее время на покрытиях сооружений 157 и 157/1 смонтированы модули извлечения и производится выгрузка ТРО из отсеков. Максимальная расчетная нагрузка от ТРО на днища (полы) сооружений при высоте полной загрузки отходами Н = 9,0 м составляет 27 т/м^2. Предельная нагрузка на кровлю сооружений от снежного покрова не должна превышать 70 кг/м^2. Конструкция хранилищ не гарантирует полной защиты от попадания внутрь отсеков

атмосферных осадков. В целях удаления воды из отсеков хранилищ, в 2003 году выполнен дренаж из отсеков с отводом воды по трубопроводам в ёмкости, расположенные в здании 159, и дальнейшей перекачкой воды в здание 150 на переработку.

Строительные ж/б конструкции здания 04 комплекса по извлечению твёрдых радиоактивных отходов B2-1 (далее – КИТО B2-1), подлежащие управлению старением, поддерживают функционирование системы обращения с ТРО, включая B234. К ним относятся:

- ограждающие ж/б стены модуля сортировки Landfill (далее – МСЛ) здания 04 КИТО B2-1;
- ж/б плита покрытия МСЛ здания 04 КИТО B2-1.

Ограждающие железобетонные стены МСЛ здания 04 КИТО B2-1 выполнены монолитными толщиной 30 см и 45 см из бетона класса C 25/30, арматуры S 500 диаметром от 6 мм до 20 мм. Стены жестко соединены с фундаментной плитой и монолитными покрытиями. Наружные стены на высоту 0,5 м от фундаментной плиты покрыты двумя слоями плотного полиэтилена на битумно-резиновой мастике. Поверхность стен, соприкасающаяся с наружным воздухом, утеплена слоем минеральной ваты толщиной 100 мм и обшита листами из профилированной жести с покрытием PVDF. Внутренняя поверхность стен технологических помещений покрыта эпоксидным составом на всю высоту. Наружные стены здания рассчитаны на ветровую нагрузку при скорости ветра 24 м/с – 0,36 кПа.

Сборно-монолитная железобетонная двухслойная плита покрытия здания 04 состоит из нижней части, выполненной из предварительно напряженных сборных ⊥ образных балок-плит, армированных напрягаемыми арматурными канатами, и верхней монолитной части, армированной арматурой класса S 500 диаметром от 6 мм до 20 мм. Общая толщина плиты покрытия 25 см. Бетон сборных балок-плит – класса C50/60, монолитной части – класса C25/30. Арматура монолитной части плиты по периметру жестко соединена с арматурой наружных стен. Снаружи плиты покрытия выполнена утепленная кровля из рулонного синтетического покрытия. Внутренняя поверхность плиты покрытия в помещениях обслуживания контейнера ISO (B2UKP40R035, B2UKP40R037) покрыта эпоксидным составом. Внутренняя поверхность плиты покрытия в остальных помещениях покрыта латексным составом. Плита покрытия рассчитана ни снеговую нагрузку – 1,6 кН/м^2 и временную нагрузку – 2 кН/м^2. Здание 04 КИТО B2-1 введено в эксплуатацию в 2017 году.

Перечень строительных конструкций сооружений блока №1 приведен в Отчете по периодической оценки безопасности 1-го энергоблока № At-1240(3.266) от 2018-03-29 [13.7.28].

13.3.2.2. Текущий контроль старения, который способствует обнаружению деградации оборудования перед отказом

Тепломеханическое оборудование

Требованием к текущему контролю старения тепломеханического оборудования является своевременное обнаружение деградации оборудование и обеспечение его безопасной эксплуатации, как в условиях нормальной эксплуатации, так и в случае прохождения проектной аварии. Основным методами текущего контроля старения являются проверки и испытания, периодические инспекции, ремонтное обслуживание и мониторинг состояния конструкций и компонентов и его оценка.

Весь текущий контроль оборудования ТМО, занесенного в Перечень, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], такие, как проверки (опробования) и испытания, ремонтное обслуживание и другие проверки проводятся в соответствии с графиками опробований и ТО, инструкциями по техническому обслуживанию и регламентам. При техническом обслуживании, производятся обходы и осмотры трубопроводов и оборудования. Результаты мониторинга заносятся в оперативные журналы, акты и в электронные базы данных (КИнС ФОБОС, @vilys):

- В 2019 году на оборудовании и трубопроводах СТВ, представленных в Перечне КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], было выполнено: 3 опробования согласно графика № Gf-918(3.18) от 2018-06-27 [13.7.29] и Инструкции DVSed-0912-349V3[13.7.30], 2 оценки технического состояния согласно графика № Gf-1684(3.330E) от 2018-11-30 [13.7.31] и 1080 наружных осмотров на рабочих параметрах старшими операторами турбинного оборудования (СОТО) и столько же старшими операторами водного хозяйства (СОВХ) согласно Регламенту DVSed-0925-1V3 [13.7.32], которые не выявили дефектов по причине старения оборудования и трубопроводов. Результаты опробований были занесены в оперативные журналы МО: №1TPZ-2058(3.181); 1TPZ-2122(3.181); 1TPZ-2176(3.181). Оценка технического состояния отражена в актах: VAk-4287(3.303) от 2019-09-30; VAk-4289(3.303) от 2019-09-30. Результаты осмотров занесены в журналы ведомости обходов и осмотров помещений и оборудования СОТО №2TPZ-2199(3.147) и 2TPZ-2607(3.147), и журнал ведомости обходов и осмотров помещений и оборудования СОВХ №2TPZ-2238(3.147).
- На оборудовании ОУЖРО внесенным в Перечень КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], в 2019 году было проведено 40 проверок и ТО по графику № Gf-2050(3.270) от 2018-12-28 [13.7.33], 92 проверки по графику № Gf-2031(3.270) от 2018-12-27 [13.7.34], 7 проверок для 6 образцов имитаторов по графику № Gf-1720(3.199) от 2017-12-29 [13.7.35], 15 проверок и ТО по графику № Gf-216 (3.199) от 2019-02-16 [13.7.36], 15 проверок и ТО по графику № Gf-336 (3.199) от 2019-02-27 [13.7.37]. Согласно Инструкциям DVSed-0912-351 [13.7.38] и DVSed-0912-112 [13.7.39] было проведено 92 осмотра оборудования и трубопроводов, а согласно Инструкциям DVSed-0912-113 [13.7.40], DVSed-0912-111 [13.7.41] и DVSed-0912-30 [13.7.42] было проведено 366 осмотров оборудования и трубопроводов. По Регламенту DVSed-1125-5 [13.7.43] был проведен 1 наружный осмотр при рабочем давлении оборудования и 2 осмотра трубопроводов. Результаты выполненных работ по Инструкциям DVSed-0912-351 [3.7.32], DVSed-0912-111 [13.7.41], DVSed-0912-112 [13.7.39] и DVSed-0912-30 [13.7.42] заносились в оперативные журналы операторов ОУЖРО 2 блока, здания 101/2: № 2TPZ-2202, 2253, 2427, 2533, 2552, 2601, 2602. 2770, 2788(3.203), журнал обходов помещений и оборудования СХВО 2 блока, № 2GSZ-284(8.85) и журналы суточных ведомостей систем СХВО ОУЖРО зд. 101/2, № 2TPZ-2195, 2428(3.202). Результаты выполненных работ по Инструкции DVSed-0912-113 [13.7.40] заносились в оперативные журналы 2019 г. зд.150, №: 1TPZ-1957, 2008, 2043, 1967, 2016, 2080, 2055, 2101, 2087, 2127, 2142, 2166, 2191, 2208(3.203). По выполненным работам по графику № Gf-2050(3.270) от 2018-12-28 [13.7.33] делались отметки в графах этого графика. Результаты работ, выполненных по графикам №№: Gf-216(3.199) от 2019-02-16 [13.7.36]; Gf-336(3.199) от 2019-02-27 [13.7.37] заносились в графы этих графиков. Результат проверок образцов, выполненных по графику № Gf-

1720(3.199) от 2017-12-29 [13.7.35], приведен в актах оценки скорости коррозии металла емкостей ОУЖРО № Vak-626(3.199) от 2019-02-12, № Vak-559(3.199) от 2019-12-31. Работы, выполненные по Регламенту DVSed-1125-5 [3.7.37], актировались актами №№ Vak-5415, 5416, 5417, 5418, 5419, 5421, 5422(17.98) от 2019-12-17 и актом № Vak-726(3.199) от 2019-02-19. Отказов и отклонений в работе по причине старения, а также воздействий среды на контролируемые параметры старения КСК не зафиксировано.

- В 2019 году на оборудовании ОУТРО комплекса B2, внесенном в Перечень КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18] (козловой кран КСК-30 Рег. № KR-01-00692, контейнеры G3) отказов и отклонений в работе не зафиксировано, замена несущих конструкций и основных узлов и деталей не производилось. Было выполнено: 2019-05-06 частичное обслуживание козлового крана КСК-ГП-30, Рег. № KR-01-00692 по графику № Gf-1701(3.330E) от 2018-11-28 [13.7.44], подтвержденное актом «Techninės būklės patikrinimo ataskaita» №04-46-130 от 2019-05-06; по графику № Gf-1608(3.330E) от 2018-11-20 [13.7.45] и согласно Инструкции, DVSed-1012-22 [13.7.46] – различные обслуживания контейнеров G3 (ТОЭ, ТР, профилактическое ТО) с занесением результатов работ в ремонтные паспорта PsRcm-134, 135, 136, 137(3.158). Профилактическое обслуживание было учтено в Журнале учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары № 2TPZ-1927(3.91) комплекса B2; по графику № Gf-24(3.270) от 2019-01-07 [13.7.47].

Диагностика и оценка технического состояния производится в соответствии с Методикой оценки технического состояния и остаточного ресурса КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением [13.7.48]. Результаты диагностики оформляются в виде отчетов, зарегистрированных в системе @vilys. Выявленные дефекты учитываются и анализируются в КИнС «ФОБОС». Оценка отказов и дефектов ТМО производится в соответствии с Инструкцией по анализу дефектов оборудования в ДСЭ ИАЭС [13.7.49]. За десятилетний период было зафиксировано всего несколько отказов по причине старения (на козловых кранах: 7 отказов на 0TT01Q01 и 1 отказ на 92PQ01Q01).

Анализ текущего контроля старения показал его достаточность и эффективность, при выявлении дефектов и отказов ТМО по причине деградации под воздействием основных механизмов старения (неравномерной коррозии, утонения стенок вследствие коррозионно-эрозионного износа) как при опробованиях, так и в стояночном режиме.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

Контроль старения кабелей выполняется для смягчения процесса старения и включает в себя учет дефектов, проверки и испытания, периодическую инспекцию, ремонтное обслуживание кабельного хозяйства и оценку его состояния. Текущий контроль и испытания кабельного хозяйства ГП ИАЭС производится в соответствии с Инструкциями DVSed-0912-150 [13.7.50], DVSed-0912-56 [13.7.51] и графиками № Gf-154(3.185) от 2014-02-07 [13.7.52], № Gf-1715(3.270) от 2017-12-28 [13.7.53], № Gf-1752(3.270) от 2018-12-10 [13.7.54], № Gf-10(17.7) от 2019-01-07 [13.7.55]. Косвенные проверки кабелей производятся при проверках оборудования СВБ в соответствии с инструкциями по эксплуатации соответствующих систем безопасности. Методика испытаний и измерений кабелей приводится в «Описание норм и объемов испытаний электрооборудования», DVSnd-0008-50V1 [13.7.56].

При техническом обслуживании, которое выполняется согласно Технологической карте по обслуживанию кабелей [13.7.57], производятся обходы и осмотры кабельных трасс, которые выполняются в соответствии с Инструкцией по эксплуатации кабельного хозяйства [13.7.50]. Оперативный персонал выполняет осмотры в соответствии с «Графиком и маршрутом обходов, осмотров помещений и оборудования оперативным персоналом…», № Gf-10(17.7) [13.7.55]. Ремонтный персонал выполняет осмотры в соответствии с графиком ежегодных осмотров кабельных трасс ЭС, персоналом участков ОРЭО и ОРСА.

В 2019 году для оборудования КИП и А и электротехнического оборудования, представленных в Перечне КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], было выполнено: 552 осмотра оборудования КИП согласно графику № Gf-154(3.185) от 2014-02-07 [13.7.52] и Инструкции DVSed-0912-56 [13.7.51], 6 осмотров кабелей согласно графику № Gf-1715(3.270) от 2017-12-28 [13.7.53] и Инструкции DVSed-0912-150 [13.7.50], 57 осмотров кабелей согласно графику № Gf-1752(3.270) от 2018-12-10 [13.7.54] и Инструкции DVSed-0912-150 [13.7.50] и 48 осмотров кабелей согласно графику № Gf-10(17.7) от 2019-01-07 [13.7.55] и Инструкции DVSed-0912-150 [13.7.50], которые не выявили замечаний в работе оборудования и дефектов кабелей. Также проводились испытания согласно графикам опробований оборудования СВБ ООЯТ, ОТП, ОУЖРО и ОУТРО. Во время осмотра контролировались условия окружающей среды (температура, при которой эксплуатируется кабель, влажность, наличие химически активных веществ (масла и прочих), радиации, механических воздействий (вибрация), исправного состояния строительных конструкций). Контролировалось соответствие прокладки кабеля, требованиям нормативных документов (натяжение, изгибы, маркировка, допустимые пределы сближения с оборудованием). Производились осмотры на наличие повреждения кабелей, заделок, муфт, а также кабельных металлоконструкций. Результаты осмотров оборудования КИП и А занесены в: Журнал обходов и осмотров оборудования участка эксплуатации ООУ, № 16VKZ-167(4.69) от 2019-04-25; Оперативный журнал инженера КИПиА (дежурного) ООУ №1TPZ-2169(3.181) от 2019-09-26. Результаты осмотров электрооборудования (кабелей) занесены в: Журнал обходов и осмотров кабельных трасс, № 16VKZ-15(4.69) от 2011-07-13 и Оперативные журналы дежурного электромонтера № 4BZ-1170(3.128); 4BZ-1171(3.128); 4BZ-1212(3.128); 4BZ-1246(3.128); 4BZ-1247(3.128); 4BZ-1258(3.128); 4BZ-1259(3.128); 4BZ-1272(3.128); 4BZ-1273(3.128); 4BZ-1293(3.128); 4BZ-1294(3.128); 4BZ-1307(3.128); 4BZ-1308(3.128); 4BZ-1322(3.128); 4BZ-1323(3.128); 4BZ-1335(3.128); 4BZ-1336(3.128); 4BZ-1376(3.128); 4BZ-1377(3.128); 4BZ-1395(3.128); 4BZ-1396(3.128); 4BZ-1400(3.128); 4BZ-1409(3.128); 4BZ-1430(3.128); 4BZ-1431(3.128).

Оперативным персоналом перед вводом оборудования в работу выполнялось измерение электрического сопротивления изоляции оборудования с силовыми кабелями в соответствии с требованиями Описания норм и объемов испытаний электрооборудования, DVSnd-0008-50 [13.7.56]. Во время измерений контролировалось сопротивление изоляции ниже величины, указанной в нормативных документах. Согласно графикам технического обслуживания персоналом ремонтных участков ОРЭО и ОРСА выполнялась оценка технического состояния кабельных линий. При наличии отклонений, информация по результатам обходов вносилась в корпоративную информационную систему ФОБОС в соответствии с требованиями Инструкции пользователя корпоративной

информационной системы «ФОБОС» по работе с рабочим нарядом, DVSed-0212-14 [13.7.58].

Диагностика старения кабелей производится в соответствии с Методикой оценки технического состояния и остаточного ресурса КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением [13.7.48]. Результаты диагностики оформлены в виде протоколов анализа технических характеристик, условий эксплуатации и технического состояния кабелей 0,4 кВ, зарегистрированных в системе АРКИ и отчетов об оценке технического состояния и остаточного ресурса, зарегистрированных в системе @vilys.

Выявленные дефекты учитываются и анализируются в КИнС «ФОБОС». Оценка отказов и дефектов кабелей производится в соответствии с Инструкцией по анализу дефектов оборудования в ДСЭ ИАЭС [13.7.49]. На данный момент отказов по причине старения кабелей ГП ИАЭС в КИнС «ФОБОС» зафиксировано не было. За весь период эксплуатации ИАЭС (27 лет) на контрольных кабелях произошло 16 дефектов, два из них были механически повреждены, а остальные по причине снижения сопротивления изоляции по не установленным причинам.

Анализ текущего контроля старения показал его достаточность и эффективность, при выявлении дефектов и отказов кабельного хозяйства ГП ИАЭС по причине деградации под воздействием основных механизмов старения (термоокисление (снижение сопротивления изоляции жил кабеля)), чтобы не пропустить момент окончания зоны нормальной эксплуатации и приближения зоны интенсивного старения.

Строительные конструкции и сооружения

Требованием к строительным конструкциям, подлежащим управлению старением, является сохранение ими несущей способности, герметичности и выполнение функций биологической защиты в течение всего срока функционирования поддерживаемых ими систем, как в условиях нормальной эксплуатации, так и в случае прохождения проектной аварии.

Контроль состояния строительных конструкций используется для выявления процессов старения конструкций с целью смягчения этих процессов и включает в себя:

- внешний осмотр состояния строительный конструкций в доступных для осмотра местах;
- контроль соответствия проекту и нормативным требованиям фактических эксплуатационных нагрузок на конструкции и фактических условий эксплуатации;
- контроль герметичности (целостности) металлооблицовки внутри отсеков бассейнов и каньонов блока А2;
- испытания на плотность металлооблицовки резервуаров «грязных» трапных вод блока А2 методом налива воды;
- геодезические измерения осадок фундаментных плит строений.

В соответствии с требованиями Инструкции технического надзора за строениями и территорией ИАЭС, DVSed-2612-2 [13.7.59] строительные конструкции, подлежащие управлению старением, подвергаются проведению сезонных (два раза в год весной и осенью) технических осмотров с оформлением актов и периодических (один раз в месяц) наблюдений за состоянием конструкций с оформлением записей в

журналах технического надзора строений. С установленной периодичностью проводятся измерения осадок фундаментов строений. По результатам измерений составляются схемы осадок и ежегодные отчеты с анализом результатов. Данные по контролю строительных конструкций приведены в Табл. 13.3-1. Во время осмотров, наблюдений и измерений проверяется:

- соответствие проекту и нормативным требованиям фактических условий эксплуатации (температурно-влажностной режим и режим аэрации помещений, химически агрессивная среда);
- соответствие проекту фактических эксплуатационных нагрузок на стены и перекрытия, в том числе динамических нагрузок;
- обеспечение сохранности строительных конструкций при демонтаже оборудования;
- наличие трещин в теле ж/б конструкций, динамика развития существующих трещин в ж/б панелях несъемной опалубки стен сооружений 157, 157/1 по установленным маякам;
- состояние бетонного слоя, защищающего арматуру ж/б конструкций (наличие растрескивания, участков оголения и коррозии арматурных стержней);
- состояние защитного покрытия ж/б конструкций (степень сохранности);
- герметизация мест прохода коммуникаций через стены и перекрытия;
- состояние бетонной поверхности конструкций из гидротехнического бетона (наличие мест увлажнения, фильтрации воды).
- соответствие максимальных значений измеренных осадок фундаментов строений предельным значениям, установленным проектными и нормативными документами.

В соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации оборудования комплекса систем хранения и обращения с ядерным топливом в ЗБВ 1, 2 ЦОЯТ ИАЭС [13.7.60] один раз в сутки выполняются замеры протечек из-под облицовок отсеков БВ и бассейна загрузки ЗК блока А2 с записью в журналах параметров воды в БВ.

В соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации систем сбора и откачки трапных и «грязных» малосолевых вод 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС [13.7.61] не реже одного раза в год проводятся испытания на плотность облицовки резервуаров «грязных» трапных вод блока А2 методом налива воды. Результаты испытаний оформляются актами в журнале промежуточных актов ООЯТ.

В соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации оборудования системы технического водоснабжения, расположенного на береговой насосной станции [13.7.62] в автоматическом режиме производится сбор и откачка протечек воды в дренажную систему циркуляционного и аппаратного блоков здания 120/2. Один раз в смену при обходах оборудования дренажных систем, контролируется отсутствие масла на поверхности воды в дренажных каналах и баке сбора грунтовых вод. При наличии масла производится его слив в дренажный приямок маслохозяйства и принимаются меры по устранению протечек масла.

В связи с наличием трещин в ж/б панелях несъемной опалубки стен сооружений 157 и 157/1 с июля 2011 года ведутся наблюдения за их развитием по 4 установленным маякам. Динамики развития трещин по результатам наблюдений не выявлено. После выявления превышения относительной осадки между марками М8 и М9 на

сооружении 157/1 предельного значения, с целью определения тенденции относительных осадок с 2012 года анализ результатов осадок проводится 1 раз в квартал после каждого цикла измерений. Анализ осадок сооружений проводится с учетом нагрузок от смонтированных на покрытиях сооружений модулей извлечения ТРО.

Табл. 13.3-1. Данные по контролю строительных конструкций

№ п/п	Местополо-жение, станционная маркировка	Данные по контролю	Выявлен-ные дефекты
Здание 101/2 блок А2			
1.	Пом. 157, 2NA00D157	Сезонные технические осмотры конструкций: Акты общих весенних технических осмотров: № EAk-427(3.67.21) от 2010-05-10; № EAk-1159(3.67.21) от 2011-05-10; № EAk-1089(15.77) от 2012-05-04; № VAk-2028(15.77) от 2013-05-03; № VAk-2255(15.77) от 2014-04-28; № VAk-2414(15.77) от 2015-05-06; № VAk-1919(15.77) от 2016-05-06; № VAk-1762(15.77) от 2017-05-13; № VAk-1847(15.77) от 2018-04-26; № VAk-2019(15.77) от 2019-04-17; № VAk-1619(15.77) от 2020-05-26. Акты общих осенних технических осмотров: № EAk-1775(3.67.21) от 2010-10-11; № EAk-2165(15.77) от 2011-09-21; № EAk-2544(15.77) от 2012-09-25; № VAk-4552(15.77) от 2013-09-13; № VAk-5410(15.77) от 2014-09-26; № VAk-6320(15.77) от 2015-10-08; № VAk-4692(15.77) от 2016-09-28; № VAk-4028(15.77) от 2017-09-13; № VAk-4544(15.77) от 2018-09-20; № VAk-4199(15.77) от 2019-09-26. Периодические наблюдения за состоянием конструкций (журналы технического надзора сооружений): № 09.27.03-8 от 2003-04-03; № PsRem-6(3.163) от 2012-02-27. Отчеты по результатам геодезических измерений осадок фундаментов: № ĮAt-17(3.67.25) от 2010-03-02; № ĮAt-42(3.67.25) от 2011-02-1; № ĮAt-56(3.67.25) от 2012-03-09; № At-377(3.266) от 2013-02-21; № At-450(3.280) от 2014-02-11; № At-474(3.280) от 2015-02-05; № At-471(3.280) от 2016-02-05; № At-598(3.280) от 2017-02-08; № At-535(3.280) от 2018-01-31; № At-752(3.280) от 2019-02-12.	Не выявлено
2.	Пом. 234, 2NA06U234		Не выявлено
3.	Пом. 235, 2NA06U235		Не выявлено
4.	Пом. 236/1, 2NA06U236/1		Не выявлено
5.	Пом. 236/2, 2NA06U236/2		Не выявлено
6.	Пом. 336, 2NA10U336		Не выявлено
7.	Пом. 337/1, 2NA10U337/1		Не выявлено
8.	Пом. 337/2, 2NA10U337/2		Не выявлено
9.	Пом. 338/2, 2NA10U338/2		Не выявлено
10.	Пом. 339/1, 2NA10U339/1		Не выявлено
11.	Пом. 339/2, 2NA10U339/2		Не выявлено
12.	Пом. 338/1, 2NA10U338/1		Не выявлено
13.	Пом. 001, 2NA12D001		Не выявлено
14.	Пом. 005, 2NA12D005		Не выявлено
15.	Пом. 041, 2NA07D041		Не выявлено
Здание 120/2			
16.	Пом. 008/2, 2NE08D008/2	Сезонные технические осмотры конструкций: Акты общих весенних технических осмотров: № EAk-427(3.67.21) от 2010-05-10; № EAk-1159(3.67.21) от 2011-05-10; № EAk-1018(15.77) от 2012-04-27; № VAk-1977(15.77) от 2013-04-30; № VAk-2132(15.77) от 2014-04-24; № VAk-2430(15.77) от 2015-05-06; № VAk-1905(15.77) от 2016-05-06; № VAk-1771(15.77) от 2017-05-03; № VAk-1412(15.77) от 2018-04-11; № VAk-1776(15.77) от 2019-04-19. Акты общих осенних технических осмотров: № EAk-1775(3.67.21) от 2010-10-11; № EAk-2285(15.77) от 2011-09-29; № EAk-2538(15.77) от 2012-09-25; № VAk-4963(15.77) от 2013-09-27;	Не выявлено
17.	Пом. 009, 2NE11D009		Не выявлено
18.	Пом. 010, 2NE09D010		Не выявлено
19.	Пом. 0010, 2NE11D0010		Не выявлено

№ п/п	Местоположение, станционная маркировка	Данные по контролю	Выявленные дефекты
		№ VAk-5582(15.77) от 2014-10-07; № VAk-5990(15.77) от 2015-09-25; № VAk-4728(15.77) от 2016-09-29; № VAk-4221(15.77) от 2017-09-20; № VAk-4716(15.77) от 2018-09-25; № VAk-4342(15.77) от 2019-10-01. Периодические наблюдения за состоянием конструкций (журналы технического надзора сооружений): № 09.27.04-41 от 2004-07-26; № PsSta-23(3.163) от 2012-03-09. Отчеты по результатам геодезических измерений осадок фундаментов: № ĮAt-106(3.67.25) от 2010-11-15; № ĮAt-163(3.67.25) от 2011-09-30; № ĮAt-200(3.67.25) от 2012-09-28; № At-1373(3.266) от 2013-10-21; № At-1795(3.280) от 2014-08-29; № At-1955(3.280) от 2015-08-21; № At-2443(3.280) от 2016-11-17; № At-2718(3.280) от 2017-08-04; № At-2655(3.280) от 2018-07-11; № At-2824(3.280) от 2019-08-05.	
Сооружения 157, 157/1			
20.	Coop. 157, OTT06B03	Сезонные технические осмотры конструкций: Акты общих весенних технических осмотров:	Не выявлено
21.	Coop. 157/1, OTT06B04	№ EAk-427(3.67.21) от 2010-05-10; № EAk-1159(3.67.21) от 2011-05-10; № EAk-1002(15.77) от 2012-04-27; № EAk-1003(15.77) от 2012-04-27; № EAk-1004(15.77) от 2012-04-27; № EAk-1005(15.77) от 2012-04-27; № VAk-2117(15.77) от 2013-05-07; № VAk-2118(15.77) от 2013-05-07; № VAk-2120(15.77) от 2013-05-07; № VAk-2117(15.77) от 2013-05-07; № VAk-2274(15.77) от 2014-04-28; № VAk-2275(15.77) от 2014-04-28; № VAk-2276(15.77) от 2014-04-28; № VAk-2401(15.77) от 2014-05-05; № VAk-2525(15.77) от 2015-05-08; № VAk-2526(15.77) от 2015-05-08; № VAk-2527(15.77) от 2015-05-08; № VAk-2528(15.77) от 2015-05-08; № VAk-2118(15.77) от 2016-05-12; № VAk-2120(15.77) от 2016-05-12; № VAk-2121(15.77) от 2016-05-12; № VAk-2122(15.77) от 2016-05-12; № VAk-1814(15.77) от 2017-05-03; № VAk-1815(15.77) от 2017-05-03; № VAk-1817(15.77) от 2017-05-03; № VAk-1818(15.77) от 2017-05-03; № VAk-1539(15.77) от 2018-04-17; № VAk-1540(15.77) от 2018-04-17; № VAk-1541(15.77) от 2018-04-17; № VAk-1542(15.77) от 2018-04-17; № VAk-1717(15.77) от 2019-04-17; № VAk-1718(15.77) от 2019-04-17; № VAk-1719(15.77) от 2019-04-17; № VAk-1720(15.77) от 2019-04-17. Акты общих осенних технических осмотров: № EAk-1775(3.67.21) от 2010-10-11; № EAk-2205(15.77) от 2011-09-23; № EAk-2206(15.77) от 2011-09-23; № EAk-2208(15.77) от 2011-09-23; № EAk-2210(15.77) от 2011-09-23; № EAk-2603(15.77) от 2012-09-25; № EAk-2604(15.77) от 2012-09-25; № EAk-2605(15.77) от 2012-09-25; №EAk-2606(15.77) от 2012-09-25; № VAk-4679(15.77) от 2013-09-18; № VAk-4681(15.77) от 2013-09-18; № VAk-4682(15.77) от 2013-09-18; № VAk-4691(15.77) от 2013-09-19; № VAk-5653(15.77) от 2014-10-09; № VAk-5654(15.77) от 2014-10-09; № VAk-5661(15.77) от 2014-10-09; № VAk-5665(15.77) от 2014-10-09; № VAk-5686(15.77) от 2015-09-17; № VAk-5687(15.77) от 2015-09-17; № VAk-5688(15.77) от 2015-09-17; № VAk-5689(15.77) от 2015-09-17; № VAk-4699(15.77) от 2016-09-28; № VAk-4700(15.77) от 2016-09-28; № VAk-4701(15.77) от 2016-09-28; № VAk-4704(15.77) от 2016-09-28; № VAk-4178(15.77) от 2017-09-19; № VAk-4179(15.77) от 2017-09-19; № VAk-4181(15.77) от 2017-09-19; № VAk-4182(15.77) от 2017-09-19; № VAk-4648(15.77) от 2018-09-24; № VAk-4649(15.77) от 2018-09-24; № VAk-4650(15.77) от 2018-09-24; № VAk-4651(15.77) от 2018-09-24; № VAk-4026(15.77) от 2019-09-19; № VAk-4028(15.77) от 2019-09-19; № VAk-4029(15.77) от 2019-09-19; № VAk-4031(15.77) от 2019-09-19; Периодические наблюдения за состоянием конструкций (журналы	Не выявлено

№ п/п	Местополо-жение, станционная маркировка	Данные по контролю	Выявлен-ные дефекты
		технического надзора сооружений): № ЦДжур-0227-261 от 2004-04-27; № ЦДжур-0227-263 от 2004-09-16; № PsSta-129(3.163) от 2012-03-15; № PsSta-133(3.163) от 2012-03-15; № PsSta-135(3.163) от 2012-03-15; № PsSta-137(3.163) от 2012-03-15; Отчеты и схемы по результатам геодезических измерений осадок фундаментов: № ĮAt-115(3.67.25) от 2010-11-24; № ĮAt-196(3.67.25) от 2011-12-12; № ĮAt-246(3.67.25) от 2012-11-29; № 609-20-2013-14 от 2013-04-30; № 609-20-2013-23 от 2013-07-12; № 609-20-2013-35 от 2013-09-13; № At-1602(3.266) 2013-12-16; № 609-20-2014-13 от 2014-04-07; № Sch-157(3.286) от 2014-06-25; № Sch-200(3.286) от 2014-09-04; № At-2538(3.280) 2014-12-09; № Sch-120(3.286) от 2015-04-07; № Sch-212(3.286) от 2015-07-07; № Sch-263(3.286) от 2015-09-07; № At-2862(3.280) 2015-12-28; № Sch-126(3.286) от 2016-04-04; № Sch-190(3.286) от 2016-06-20; № Sch-260(3.286) от 2016-09-13; № Sch-277(3.286) от 2016-09-28; № Sch-315(3.286) от 2016-10-24; № At-2637(3.280) 2016-12-15; № Sch-64(3.286) от 2017-03-28; № Sch-121(3.286) от 2017-06-08; № Sch-412(3.286) от 2017-10-04; № At-4186(3.280) 2017-12-14; № Sch-146(3.286) от 2018-03-21; № Sch-277(3.286) от 2018-06-07; № Sch-362(3.286) от 2018-08-08; № At-4170(3.280) 2018-11-15; № Sch-156(3.286) от 2019-04-01; № Sch-225(3.286) от 2019-05-27; № Sch-408(3.286) от 2019-09-09; № At-4100(3.280) 2019-11-20.	
Здание 04 КИТО B2-1			
22.	Зд.04, B2, 0NX204W01	Сезонные технические осмотры конструкций: Акты общих весенних технических осмотров: № VAk-1535(15.77) от 2018-04-17; № VAk-1713(15.77) от 2019-04-17. Акты общих осенних технических осмотров: № VAk-4640(15.77.1) от 2018-09-24; № VAk-4022(15.77) от 2019-09-19. Периодические наблюдения за состоянием конструкций (журнал технического надзора сооружения): № 3TPZ-106(3.163) от 2017-09-12. Отчеты и схемы по результатам геодезических измерений осадок фундаментов: № Sch-475(3.286) от 2017-12-05; № At-4292(3.280) от 2018-12-02; № At-4372(3.280) 2019-12-12.	Не выявлено
23.	Зд.04, B2, 0NX204W02		Не выявлено
24.	Зд.04, B2, 0NX204W03		Не выявлено
25.	Зд.04, B2, 0NX204W04		Не выявлено
26.	Зд.04, B2, 0NX204U06F01		Не выявлено

В процессе эксплуатации ограждающие ж/б конструкции, подлежащие управлению старением, подвергается влиянию внутренних (со стороны отсеков БВ, каньонов и резервуаров блока А2, со стороны помещений зданий 04 и 120/2, со стороны отсеков сооружений 157 и 157/1) и внешних (со стороны прилегающих помещений блока А2, со стороны озерной воды для здания 120/2, климатических для зданий 04 и сооружений 157, 157/1) воздействий (эксплуатационные нагрузки, протечки воды из-под облицовки, колебания температуры, влажности, атмосферные осадки).

Пригодность строительных конструкций, подлежащих управлению старением, к поддержанию функционирования соответствующих систем теоретически может быть ограничена следующими факторами:

- превышением фактических эксплуатационных нагрузок проектных значений;

- коррозией несущей арматуры ж/б конструкций при повреждении защитного слоя бетона;
- деформациями, вызванными неравномерными осадками фундаментов;
- длительным воздействием воды от протечек из-под облицовки на бетон и арматуру ж/б конструкций при повреждении целостности металлооблицовки бассейнов, каньонов и резервуаров блока А2;
- несоответствие проекту и нормативным требованиям температурно-влажностного режима и режима вентиляции в помещениях зданий 04, 120/2 и в прилегающих к бассейнам, каньонам и резервуарам помещениях блока А2, наличия в них химически агрессивной среды;
- длительным воздействием озерной воды в местах протечек на бетон и арматуру ж/б конструкций здания 120/2;
- повреждением защитного асфальтового покрытия на кровле сооружений 157 и 157/1;
- колебаниями температуры окружающего воздуха и атмосферными осадками для здания 04 и сооружений 157, 157/1.

В соответствии с План-графиком [13.7.63] в 2012 году проведена оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций блока А2, здания 120/2, сооружений 157 и 157/1, подлежащих управлению старением. По результатам оценки подготовлены Отчеты [13.7.64], [13.7.65], [13.7.66], [13.7.67] и [13.7.68].

В соответствии с План-графиком [13.7.69] в 2019 году, проведена оценка технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций здания 04 КИТО В2-1, подлежащих управлению старением. По результатам оценки подготовлен Отчет [13.7.70].

Анализ результатов управления старением строительных конструкций блока А2, здания 120/2, сооружений 157, 157/1 и здания 04 КИТО В2-1, по результатам оценки технического состояния и остаточного ресурса, показал, что существующий контроль и программа управления старением являются достаточно эффективными, чтобы не пропустить момент окончания зоны нормальной эксплуатации и приближения зоны интенсивного старения.

13.3.2.3. Своевременное смягчение старения (например, через обслуживание, замену или изменения условий эксплуатации), чтобы гарантировать надежность работы оборудования

Тепломеханическое оборудование

Для смягчения старения тепломеханического оборудования применяется ряд методов, которые полностью гарантирует сохранение запаса безопасности и его надежности:

- усиление надзора и мониторинга (контроля параметров и процессов) во время работы, в соответствии с существующими процедурами и проектными нагрузками оборудования и при необходимости по результатам мониторинга составление планов работ по смягчению старения (Графики ТО, планы мероприятий, модификации, планы оценки техсостояния оборудования и т.д.);
- щадящая эксплуатация (корректировка соответствующих процедур по эксплуатации, ТО, планов работ, разработка корректирующих мероприятий и др.);

- реализация корректирующих мер исходя из практики эксплуатации, проведение модификаций, направленных на повышение безопасности и смягчение старения;
- оценка технического состояния и остаточного ресурса, ремонт и замены компонентов с закупкой необходимых ресурсов согласно мероприятиям, актам, протоколам, станционным модификациям;
- отслеживание и анализ дефектов, возникших по причине старения с последующим усилением мониторинга;
- защита от неблагоприятных условий окружающей среды.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

Для смягчения старения кабелей в настоящее время применяются следующие методы, что полностью гарантирует сохранение запаса безопасности и надежности кабельного хозяйства ИАЭС:

- сопровождение (контроль параметров и процессов) во время работы, в соответствии с существующими процедурами и проектными нагрузками кабелей;
- контроль условий эксплуатации кабелей (температуры, влажности, радиации) и поддержание условий в соответствии с требованиями заводов изготовителей;
- замена и ремонт компонентов, вышедших из строя во время эксплуатации;
- защита от неблагоприятных условий окружающей среды.

Строительные конструкции и сооружения

Для смягчения старения применяются следующие мероприятия, что полностью гарантирует сохранение запаса безопасности и надежности строительных конструкций:

- проводятся периодические (один раз в месяц) наблюдения и сезонные (два раза в год) технические осмотры состояния ограждающих ж/б конструкций в доступных для осмотра местах с контролем соответствия проекту и нормативным требованиям фактических эксплуатационных нагрузок на конструкции и условий эксплуатации. Все выявляемые дефекты и замечания устраняются в установленном прядке;
- проводятся геодезические наблюдения и анализ результатов наблюдений за осадками фундаментов строений с целью своевременного выявления неравномерных осадок, вызванных ими деформаций и принятия необходимых мер;
- проводится ежедневный замер протечек из-под облицовок отсеков БВ и бассейна загрузки ЗК блока А2 для контроля целостности металлооблицовки;
- для исключения пробоя облицовки при падении ОЯТ на дно отсеков БВ и каньонов уложены листы из нержавеющей стали толщиной 10 мм. В случае локального повреждения облицовки предусмотрена герметизация места повреждения специальным приспособлением (пластырь);
- проводится испытания на плотность резервуаров блока А2 методом налива воды для контроля целостности металлооблицовки с целью предотвращения длительного воздействия воды на бетон и арматуру;
- в автоматическом режиме производится сбор и откачка протечек озерной воды в дренажную систему здания 120/2, периодически контролируется отсутствие масла на поверхности воды в дренажных каналах и баке сбора грунтовых вод;

- контроль за возможными изменениями состояния монолитных ж/б несущих конструкций стен сооружений 157 и 157/1, закрытых несъемной ж/б опалубкой, обеспечивается проведением наблюдений за трещинами в панелях несъемной опалубки стен и ежеквартального анализа результатов геодезических измерений осадок фундаментов после каждого цикла измерений;
- для исключения превышения нагрузки на кровли сооружений 157 и 157/1 в зимний период систематически производится их очистка от снега.

13.3.3. Оценка соответствия управления старением КСК критериям безопасности

Тепломеханическое оборудование

Критерии безопасности приведены в таблицах приложения 2 настоящего отчета.

Анализ технического обслуживания, мониторинга параметров старения, эксплуатационного контроля металла и отказов тепломеханического оборудования, перечисленного в приложении 1 (п.п. 6.2, 6.3, 7.2 и 7.3), показал, что объем контроля и проверок, испытания, периодические инспекции, ремонтное обслуживание, техническое обслуживание и оценка состояния для смягчения тенденции деградации по причине старения, а так же существующая структура управления старением, позволяют своевременно обнаружить деградацию компонента или конструкции и обеспечивают безопасную эксплуатацию ТМО. На этом основании можно утверждать, что результаты управления старением ТМО в настоящее время полностью соответствуют критериям безопасности.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

Критерии безопасности приведены в таблицах приложения 3 настоящего отчета.

Главной задачей в выполнении анализа было определение влияния старения кабелей и компонентов КИП на функцию безопасности. Установлено, что в процессе управления старением:

- регулярно выполняется контроль состояния кабелей, включающий в себя проверки и испытания, периодическую инспекцию и ремонтное обслуживание кабелей;
- например, выполнено общее обслуживание контрольных кабелей и компонентов КИП в 2019 году. Дефектов и отказов не было. Определены основные механизмы старения и факторы, снижающие надежность и долговечность;
- в модуле «Старение оборудования» КИнС ФОБОС эксплуатационная информация регулярно обновляется.

Работоспособность и поддержание функций безопасности кабелей и оборудования обеспечивается комплексом организационных и технических мероприятий, в том числе:

- регулярными обходами и осмотрами кабелей и оборудования в соответствии с графиками;
- плановыми проверками функционирования оборудования;
- регулярным сбором и первичной обработкой статистических данных по отказам оборудования и кабелей;
- дополнительными проверками после устранения дефектов.

В результате анализа отказов компонентов, технического обслуживания, мониторинга параметров старения установлено, что режим работы контрольных и

силовых кабелей находится в зоне нормальной эксплуатации (см. Рис.1, зона II, Методика оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций, систем и компонентов ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1028-2V5 [13.7.48]), и объем контроля, проверки, испытания, периодические инспекции и техническое обслуживание, а так же существующая структура управления старением, позволяют в процессе управления старением обеспечить:

- требуемые запасы функций безопасности СВБ и проектные параметры эксплуатации компонентов систем, важных для безопасности;
- своевременное выявление начала процесса деградации кабелей по причине старения, в том случае, если этот процесс начнется.

Поэтому можно утверждать, что результаты управления старением кабелей и оборудования полностью соответствует критериям безопасности, режим работы кабелей и оборудования находится в зоне нормальной эксплуатации и процесс интенсивного и деградирующего старения кабелей и оборудования не начался.

Строительные конструкции и сооружения

Критерии безопасности для строительных конструкций и сооружений приведены в подразделе 13.3.2.1 настоящего отчета.

Результаты анализа технического состояния строительных конструкций, приведенные в Табл. 13.3-1 (см. п. 13.3.2.2), позволили убедиться, что:

- ж/б конструкции находятся в достаточно хорошем состоянии, чтобы обеспечить безопасную работу станции по хранению ОЯТ, обращению с защитными контейнерами, предотвращению или ограничению выхода в окружающую среду и обслуживаемые помещения радиоактивных продуктов, техническому водоснабжению систем безопасности, обеспечению безопасного обращения с ТРО;
- текущий контроль технического состояния конструкций и условий эксплуатации (осмотры, наблюдения, испытания и измерения) является достаточным, чтобы своевременно обнаружить приближение области интенсивной деградации при старении, снижающей безопасность эксплуатации станции.

В результате анализа установлено, что режим работы строительных конструкций соответствует периоду нормальной эксплуатации (см. Рис.1, зона II в Методике [13.7.48]). Процесс старения строительных конструкций не влияет на безопасность эксплуатации блока А2, здания 120/2, сооружений 157, 157/1 и здания 04 КИТО В2-1, к тому же в связи с внедрением новых проектов, связанных со снятием с эксплуатации и модификациям в части извлечения РАО, была прекращена загрузка РАО в хранилища сооружений 157, 157/1.

Таким образом, установлено, что в процессе управлении старением обеспечиваются:

- проектные параметры эксплуатации железобетонных строительных конструкций и поддержание ими безопасного функционирования соответствующих систем;
- своевременное выявление начала процесса деградации железобетона строительных конструкций по причине старения.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что результаты управления старением строительных конструкций соответствуют критериям безопасности.

13.4. Оценка оставшегося ресурса компонентов (конструкций)

В соответствии с Методикой оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1028-2V5 [13.7.48], оценка остаточного ресурса выполняется по одной из двух моделей, физической или математической (статистической), или по указанному в ТУ сроку службы с учетом времени и условий эксплуатации. Физическая модель определения остаточного ресурса используется обычно при необходимости продления проектного срока службы или при нарушении условий эксплуатации. В нашем случае, исходя из имеющейся информации о техническом состоянии, условиях и режимах эксплуатации компонентов и конструкций (соответствие условий эксплуатации требованиям проектной и нормативной документации), основной моделью для оценки и прогнозирования остаточного ресурса выбрана модель, основанная на методах математической статистики. В данной модели основным определяющим показателем безотказности компонентов и конструкций является временная функция интенсивности отказов $\lambda(t)$ или указанный в ТУ срок службы с учетом времени и условий эксплуатации.

Тепломеханическое оборудование

На основании результатов анализа отказов КСК ОТП, ОУЖРО, ОУТРО за период не меньше года, установлено, что они относятся к КСК первой группы (нет отказов или 1 отказ) согласно п. 7.6.4.4 «Методике …», DVSed-1028-2V5 [13.7.48]. В этом случае остаточный ресурс рассчитывается как разница между указанным ресурсом в проекте и наработкой на момент оценки технического состояния. Результаты приведены в модуле «Старение оборудования» КИнС «ФОБОС» и находятся в пределах проектных величин.

Все работы по продлению ресурса КСК производятся по Планам-графикам. По результатам работ готовятся Отчеты и на их основании принимается Решение о продлении ресурса КСК. Последние работы по продлению ресурса были проведены согласно План-графику периодических инспекций по оценке технического состояния и остаточного ресурса, элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, включенных в Перечень, DVSed-1016-13V6, эксплуатация которых предполагается сверх проектного срока службы, MnDPl-1039(3.265) от 2017-11-17 [13.7.71] в 2018 году. В 2019 году необходимость создания нового План-графика не возникла, т.к. все компоненты из Перечня КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18] имели продление ресурса на достаточный срок, поэтому работы по продлению ресурса КСК ОЯЭ ГП ИАЭС не проводились.

В 2018 году согласно План-графику периодических инспекций по оценке технического состояния и остаточного ресурса, элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, включенных в Перечень, DVSed-1016-13V6, эксплуатация которых предполагается сверх проектного срока службы, MnDPl-1039(3.265) от 2017-11-17 [13.7.71] выполнено продление до июня 2020 года ресурса козлового крана ГК-100, установленного в сооружении 192 СХОЯТ. Для продления ресурса козлового крана ГК-100 выпущен и согласован с VATESI «Отчет по результатам оценки технического состояния и остаточного ресурса элемента, подлежащего управлению старением, эксплуатация которого предполагается сверх проектного срока службы. Козловой кран ГК-100, 92PQ01Q01», № At-1587(3.166) от 2018-04-19.

Ресурс крана КСК-ГП-30 ОУТРО п.6.3.3 «Перечня …», DVSed-1016-13V7 [13.7.17], истекал 2018-05-11 и был продлен до 2019-05-11 Актом № ТРТ 04-46-145 от 2018-05-07. Предполагалась эксплуатация козлового крана КСК-30 сверх проектного срока службы и, как исключение, в 2019 году было проведено частичное обслуживание козлового крана КСК-ГП-30, Рег. № KR-01-00692 по графику № Gf-1701(3.330E) от 2018-11-28, подтвержденное актом «Techninės būklės patikrinimo ataskaita» №04-46-130 от 2019-05-06 и тем самым подтвердившее его допущение к эксплуатации до 2021-05-07.

Продление ресурса трубопроводов технической воды ОТП VF-21 и VF-22 площадки ИАЭС п.7.2.7-7.2.8 «Перечня …», DVSed-1016-13V7 [13.7.17], было произведено в 2016 году до 2026-05-21 Решением, № Spr-131(3.263) от 2016-06-09.

В соответствии с методикой оценки остаточного ресурса для емкостей 0TW11B02; 0TW11B03; 0TW11B04; 0TW13B01; 0TW13B02; 0TW18B01; 0TW18B02 были проведены мероприятия по продлению срока эксплуатации и составлен отчет № At-142(3.166) от 2013-01-16, согласно которому срок эксплуатации был продлен до 31 декабря 2029 года. Принимая во внимание срок эксплуатации данного оборудования до 2029 года, остаточный ресурс составляет 9 лет.

Таким же образом, за рассматриваемый период был продлен ресурс тех КСК, ресурс которых истекал минимум за год до его истечения. В Приложении 1 в столбце «Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)» указан продленный ресурс и документ, согласно которому он был продлен. В приложении 2 в таблицах 1 – 4 также приводится информация о продлении ресурса тепломеханического оборудования.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

Поскольку контрольные, силовые кабели и кабели управления эксплуатируются в пределах заданного заводами-изготовителями срока службы и в благоприятных температурных условиях, (температура эксплуатации в кабельных помещениях на 25 °C – 40 °C ниже предельно-допустимой) применяется математическая (статистическая) модель расчета остаточного ресурса.

На основании результатов анализа отказов кабелей установлено, что они относятся к элементам первой группы (нет отказов или 1 отказ) согласно п.7.6.4.4 «Методики …», DVSed-1028-2V5 [13.7.48]. В этом случае, остаточный ресурс рассчитывается как разница между указанным ресурсом в проекте и наработкой на момент оценки технического состояния. Установленный заводом-изготовителем ресурс работы кабелей при назначенных условиях эксплуатации пересчитывается на фактические условия эксплуатации, используя правило «10 градусов» п.7.6.4.2 «Методики …», DVSed-1028-2V5 [13.7.48]. По правилу «10 градусов» или формулы Аррениуса считается, что при уменьшении температуры эксплуатации элемента на 10 °C ниже заданной в проекте или заводской документации, ресурс элемента увеличивается в два раза.

До останова 2-го энергоблока максимально-допустимая температура эксплуатации контрольных кабелей КИП типа КВВГ, КВВБ, была равна +50 °C. Максимально-допустимая температура эксплуатации кабелей управления типа КУПЭВ, КУГВВ и КУГВВЭ +65 °C. Реальная температура эксплуатации кабелей в кабельных помещениях была равна +25 °C и не превышала +35 °C. Консервативно принимаем ее равной +40 °C. Отсюда следует, что реальная температура эксплуатации контрольных кабелей была меньше максимально-допустимой на 10^0C, а кабелей управления на 25 °C. Таким образом (используя упрощенное уравнение Аррениуса) получаем прогнозируемый остаточный ресурс контрольных кабелей КИП в 2019

году для второго энергоблока 17 лет, т.е. 2036 год, при условии выполнения диагностики старения кабелей при проверках состояния кабелей. Этот расчет был отражен в «Отчете о безопасности Игналинской АЭС за 2010 год № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01.

По результатам анализа отказов компонентов электрооборудования установлено, что они также относятся к элементам первой группы (нет отказов или 1 отказ).

Поэтому к ним применимо все то, что сказано выше. В результате расчетов получились следующие сроки:

- для контрольных кабелей электрооборудования марки КВВГ и КВВБ – 18 лет (год исчерпания ресурса 2037 г.);
- для силовых кабелей марки ВВГ, H07V-K185, ПВВ, NYY-O, АВВГ, АВВБГ, ААШв – 28 лет (год исчерпания ресурса 2047 г.);
- для кабелей, замененных в процессе эксплуатации, сроки более поздние. Они указаны в модуле «Старение оборудования» КИнС «ФОБОС».

Результаты расчетов были оформлены протоколами: «Анализ технических характеристик, условий эксплуатации и технического состояния кабелей 0,4 кВ», которые зарегистрированы в системе АРКИ под кодом ЭЦрд-1046-22.

В Приложении 1 в столбце «Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)» указан продленный ресурс и документ, согласно которому он был продлен. В приложении 3 в таблицах 1 и 2 так же приводится информация о продлении ресурса тепломеханического оборудования.

Строительные конструкции и сооружения

Результаты анализа отказов строительных конструкций (см. Отчеты [13.7.64], [13.7.65], [13.7.66], [13.7.67] и [13.7.68]) показывают, что они относятся к элементам первой группы (нет отказов или 1 отказ) согласно п. 7.6.4.4 Методики оценки технического состояния [13.7.48]. В этом случае, остаточный ресурс строительных конструкций рассчитывается как разница между проектным или нормативным сроком службы и наработкой на момент оценки технического состояния с учетом условий эксплуатации и выполнения периодического техобслуживания.

С учетом выше сказанного, была проведена работа по оценке технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций и составлены Отчёты [13.7.64], [13.7.65], [13.7.66], [13.7.67] и [13.7.68].

Остаточный ресурс и строительных конструкций, на основании выводов отчетов оценки технического состояния и остаточного ресурса представлен в Табл. 13.4-1 (нумерация пунктов указана в соответствии с Перечнем [13.7.18]).

Табл. 13.4-1. Оставшийся ресурс строительных конструкций

№ п/п согласно Перечню	Наименование элемента	Оставшийся ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
8.1.2	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) отсеков БВ, передаточных каньонов (со стороны смежных помещений), помещения 157; 234; 235; 236/1,2; 336; 338/2; 337/1,2; 339/1,2 блока А2, здания 101/2. 2NA00D157; 2NA06U234; 2NA06U235; 2NA06U236/1; 2NA06U236/2; 2NA10U336; 2NA10U337/1; 2NA10U337/2; 2NA10U338/2; 2NA10U339/1; 2NA10U339/2.	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)

№ п/п согласно Перечню	Наименование элемента	Оставшийся ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
8.1.4	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) бассейна загрузки защитного контейнера (со стороны смежных помещений), помещение 338/1 блока А2, здания 101/2. 2NA10U338/1.	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.1.20	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) резервуаров сбора грязных трапных вод (со стороны смежных помещений), помещения 001; 041;005 блока А2, здания 101/2. 2NA12D001; 2NA07D041; 2NA12D005.	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.1.21	Ж/б перекрытие на отм.-8,22 в осях 2-10, между рядами В-Г, ж/б стена по ряду Г между осями 2-10 с отм. -8,22 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси 10 между рядами В-Г с отм. -8,22 до отм. ±0,00, помещение 008/2 здания 120/2. 2NE08D008/2	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.1.22	Ж/б стена по оси 10 между рядами А-В с отм. -11,40 до отм. ±0,00, помещение 009 здания 120/2. 2NE11D009.	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.1.23	Ж/б стена по ряду Г между осями 11-17 с отм. -9,25 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси 11 между рядами В-Г с отм. -9,25 до отм. ±0,00, помещение 010 здания 120/2. 2NE09D010	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.1.24	Ж/б стена по оси 11 между рядами А-В с отм. -11,40 до отм.±0,00, помещение 0010 здания 120/2. 2NE11D0010.	Не менее 40 лет (1987 г. – 2027 г.)
8.2.1	Ограждающие ж/б стены отсеков по осям 1, 4 и по рядам А, Е и кровельное покрытие над отсеками (снаружи сооружения 157). OTT06B03.	Не менее 40 лет (1984 г. – 2024 г.)
8.2.2	Ограждающие ж/б стены отсеков по осям 1, 6, 7, 12, 13, 18 и по рядам А, Г и кровельное покрытие над отсеками (снаружи сооружения 157/1). OTT06B04.	Не менее 40 лет (1989 г. – 2029 г.)
8.2.3	Ж/б стена модуля сортировки отходов по оси 1 между рядами В-Е +2,9 м, здания 04 В2-1. 0NX204W01	Не менее 30 лет (2017 г. – 2047 г.)
8.2.4	Ж/б стена модуля сортировки отходов по оси 11 между рядами В-Е +2,9 м, здания 04 В2-1. 0NX204W02.	Не менее 30 лет (2017 г. – 2047 г.)
8.2.5	Ж/б стена модуля сортировки отходов по ряду В между осями 1-11, здания 04 В2-1. 0NX204W03.	Не менее 30 лет (2017 г. – 2047 г.)
8.2.6	Ж/б стена модуля сортировки отходов по ряду Е+2,9 м между осями 1-11, здания 04 В2-1. 0NX204W04	Не менее 30 лет (2017 г. – 2047 г.)
8.2.7	Ж/б плита покрытия модуля сортировки отходов в осях 1-11 между рядами В-Е+2,9 м, здания 04 В2-1. 0NX204U06F01	Не менее 30 лет (2017 г. – 2047 г.)

Таким образом, представленные строительные конструкции имеют достаточный запас безопасности и могут надежно и безопасно эксплуатироваться весь указанный срок.

13.5. Выводы

Тепломеханическое оборудование

По результатам проведенных мероприятий (опробования, осмотры, испытания) выявлено, что процесс интенсивного старения тепломеханического оборудования, представленного в Перечне КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8 [13.7.18], не начался. Сосуды, емкости, трубопроводы и вращающееся оборудование работают в режиме нормальной эксплуатации, т.е. анализ параметров старения, причин дефектов и отказов, деградации под воздействием основных механизмов старения (неравномерной коррозии, утонения стенок вследствие коррозионно-эрозионного износа и др.) компонентов, при опробованиях и в стояночном режиме не показал наличие признаков старения.

Остаточный ресурс тепломеханического оборудования на конец 2019 составил, от 1 года до 27 лет. Согласно п.п. 7.6.3 – 7.6.5 Программы DVSed-0910-4 [13.7.5], для части оборудования (см. Приложение 1 п. 6.2.8 – емкость 0TW15B02; п.6.3.1. – сооружение 157 0TT06B03; п.п. 7.2.2 и 7.2.3 – бак промежуточный топливный 2QC22B01 и 2QC32B01), начиная со второй половины 2020 года планируется проведение работ по оценке ТС и ОР по Методике DVSed-1028-2 [13.7.48], по результатам которых будут приниматься Решения о продлении ресурса этих конструкций и компонентов.

Электротехническое оборудование и компоненты автоматики и измерений

В результате анализа старения кабелей установлено, что эффекты старения в настоящее время пока не имеют влияния на их безопасную работу. Кабели и оборудование работали в режиме нормальной эксплуатации. Снижения надежности систем и компонентов при выполнении функций безопасности из-за старения кабелей и оборудования не происходило, т.е. проведенный анализ влияния процессов старения по характеру, количеству и потоку отказов (дефектов) отказов по причине старения не выявил. Статистика отсутствия отказов по причине старения показала высокую надежность кабелей и оборудования и показала, что процесс старения еще не имеет влияния на готовность и безопасность системы и компонентов электрооборудования и КИП, а также показала, что существующие на ГП ИАЭС процедуры по техническому обслуживанию обеспечивают своевременное выявление отклонений и их устранение.

Остаточный ресурс кабелей составляет, на конец 2019 года, от 17 до 28 лет.

Строительные конструкции и сооружения

Результаты анализа эффективности управления старением строительных конструкций соответствуют критериям безопасности, а режим работы конструкций находится в зоне нормальной эксплуатации.

Влияния процесса старения строительных конструкций на безопасность эксплуатации блоков А1 и А2, здания 120/2, сооружений 157, 157/1 и здания 04 КИТО В2-1 не установлено.

Остаточный ресурс строительных конструкций установлен:

- блока А1 до 2023 года;

- блока А2 и здания 120/2 до 2027 года;
- сооружения 157 до 2024 года;
- сооружения 157/1 до 2029 года;
- здания 04 КИТО В2-1 до 2047 года.

Отклонения, выявленные в результате проведенных технических осмотров и наблюдений строительных конструкций, к процессу старения рассматриваемых конструкций не имеют отношения, поэтому существующие на ГП ИАЭС процедуры по техническому обслуживанию строительных конструкций строений обеспечивают необходимый контроль и своевременное выявление отклонений по причине старения и их устранение.

РЕЗЮМЕ:

1. На ГП ИАЭС по всем направлениям осуществляются необходимый оперативный контроль, выполнение процедур по техническому обслуживанию, а проводимые технические мероприятия в объеме программы управления старением на ГП ИАЭС обеспечивают необходимый контроль над состоянием процессов старения КСК, электрооборудования и КИП и обеспечивают своевременное выявление отклонений в работе и их устранение.
2. На основании всего вышеизложенного можно утверждать, что:

- результаты анализа эффективности управления старением тепломеханического оборудования, строительных конструкций сооружений, электротехнического оборудования и КИП соответствуют критериям безопасности;
- режим работы компонентов и конструкций находится в зоне нормальной эксплуатации (см. Рис.1, зона II, Методика оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций, систем и компонентов ОЯЭ ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1028-2V5 [13.7.48]);
- влияния процесса старения на безопасность эксплуатации ГП ИАЭС в период ее снятия с эксплуатации не установлено.

13.6. Рекомендации

Текущий контроль старения тепломеханического оборудования, включающий в себя проверки и испытания, периодические инспекции, ремонтное обслуживание и мониторинг состояния конструкций и компонентов и его оценка, является достаточно эффективным для управления старением оборудования и обеспечения его безопасной работы в течение всего срока эксплуатации и в дополнительных рекомендациях не нуждается.

Из настоящего отчета видно, что у части тепломеханического оборудования остаточный ресурс составляет не более 1 года, поэтому рекомендуется подготовить и принять Решения о продлении ресурса у такого оборудования.

Существующий текущий контроль является достаточно эффективным для контроля старения кабельного хозяйства и дополнительных рекомендаций не требуется.

Вместе с тем, определенный по эксплуатационной статистике и техническим условиям остаточный ресурс кабелей не гарантирует безотказную работу и отсутствие эффекта старения в будущем. Эта проблема может стать актуальной, когда интенсивность потока отказов увеличится. При увеличении потока отказов кабелей рекомендуется провести исследования по эффекту старения и его влиянию на надежность и безопасность.

Рекомендуется продление ресурса кабельного хозяйства оформлять Решениями.

В процессе эксплуатации ограждающих ж/б конструкций блоков А1 и А2, здания 120/2, сооружений 157, 157/1 и здания 04 КИТО В2-1 применяется достаточный систематический подход к управлению процессами старения, включающий такие мероприятия, как осмотры, наблюдения и измерения для обеспечения того, чтобы несущая способность, устойчивость, герметичность и функции биологической защиты конструкций сохранялась в течение всего срока эксплуатации и дополнительных рекомендаций не требуется.

Из настоящего отчета видно, что для блока А1 здания 101/1 остаточный ресурс строительных конструкций установлен до 2023 года, а для сооружения 157 – до 2024 года. Рекомендуется организовать проведение экспертизы этих строений, а так же зданий и сооружений, строительные конструкции которых включены в Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22V4 [13.7.72] и срок эксплуатации которых закачивается в 2024 году, для своевременной подготовки и принятия Решений о продлении срока эксплуатации этих строений (на момент подготовки отчета выполняется подготовка закупки экспертизы зданий для продления ресурса 1-го блока).

13.7. Перечень документов

13.7.1. Требования по управлению старением элементов и систем, важных для безопасности объектов ядерной энергетики, VD-E-05-99, Приказ начальника VATESI, № 21, 1999-09-28;

13.7.2. Safety of Nuclear Power Plants: Operation, NS-R-2 (Безопасность атомных электростанций: Эксплуатация, NS-R-2), Vienna, 2000;

13.7.3. Technical Reports Series No. 338. Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1992;

13.7.4. Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Управление старением конструкций, систем и компонентов систем важных для безопасности объектов ядерной энергетики»,

13.7.5. Отчет анализа безопасности для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС. Глава 2.2.5 – Управление старением систем, строений и оборудования, S/14-1037.8.9/SAA/R:3, Выпуск 3, ArchPD-2245-74661V1;

13.7.6. Программа управления старением конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, DVSed-0910-4V1;

13.7.7. Отчет анализа безопасности снятия с эксплуатации. Глава 6 – Управление старением систем, структур и компонентов, A1.4/ED/B4/0005, Выпуск 06, ArchPD-2245-72843V1;

13.7.8. Перечень систем и элементов систем, важных для безопасности ИАЭС, подлежащих управлению старением, ПТОэд-1016-13В1;

13.7.9. Перечень систем и элементов систем, важных для безопасности ИАЭС, подлежащих управлению старением, ПТОэд-1016-13В2;

13.7.10. Перечень элементов и систем СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением и строительных конструкций сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ, ПТОэд-1016-13В3;

13.7.11. Перечень элементов и систем СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением и строительных конструкций сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ, DVSed-1016-13V1;

13.7.12. Перечень элементов и систем СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением и строительных конструкций сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ, DVSed-1016-13V2;

13.7.13. Перечень элементов и систем СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением и строительных конструкций сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ, DVSed-1016-13V3;

13.7.14. Перечень систем и элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением и строительных конструкций, сооружений, поддерживающих функционирование систем и элементов СВБ, DVSed-1016-13V4;

13.7.15. Перечень систем и элементов объектов ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V5;

13.7.16. Перечень систем и элементов объектов ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V6;

13.7.17. Перечень систем и элементов объектов ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V7;

13.7.18. Перечень конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13V8;

13.7.19. Решение. Вывод из эксплуатации и изоляция оборудования и трубопроводов КМПЦ 1-го энергоблока на 2-й стадии выгрузки ядерного топлива, № Spr-251(3.67.19) от 2010-08-31;

13.7.20. Отчет выполнения инспекции для оценки технического состояния элемента и возможности продления его ресурса, № At-142(3.116) от 2013-01-16;

13.7.21. Решение о действии Правил АЭУ ПН АЭ Г-7-008-89 на емкость 0TW15B02. № Spr-102(3.263) от 2016-05-11;

13.7.22. Отчёт по периодической оценке безопасности установок битумирования жидких радиоактивных отходов, здание 150, № ArchPD-1345-75803V1 от 2015-06-18;

13.7.23. Решение по изоляции оборудования СУЗ, АЗРТ, СКРЭ, КЦТК, ИВС, расположенного в помещении 320 блока Д2, № Spr-88(3.263) от 2018-04-16;

13.7.24. Решение по изоляции оборудования ОТАИ в помещениях 303, 703, 704, 800/1,2,3 блока А2, пом. 733, 514, 519 блока Д2, № Spr-108(3.263) от 2018-05-04);

13.7.25. Решение по изоляции оборудования системы локализации аварий 2-го энергоблока для последующего демонтажа, № Spr-186(3.263) от 2018-07-20;

13.7.26. Решение по изоляции оборудования КМПЦ с вспомогательными и связанными системами 2-го энергоблока ИАЭС для последующего демонтажа, № Spr-169(3.263) от 2018-07-03;

13.7.27. Решение о выводе из эксплуатации и изоляции оборудования и трубопроводов системы БО КМПЦ бл. Б-2, № Spr-89(3.263) от 2019-04-23;

13.7.28. Отчет по периодической оценки безопасности 1-го энергоблока № At-1240(3.266) от 2018-03-29;

13.7.29. График периодических опробований и технического обслуживания обеспечивающей системы безопасности (РДЭС) 2-го энергоблока на 2019 год, № Gf-918(3.18) от 2018-06-27;

13.7.30. Инструкция по эксплуатации автоматизированной дизельной электростанции АСД-5600 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-349V3;

13.7.31. Годовой план-график технического обслуживания V.2.4. Оборудования на 2019 год мастерским участком ИСКП РМО, № Gf-1684(3.330E) от 2018-11-30;

13.7.32. Регламент обслуживания технологического оборудования персоналом реакторного отделения ООУ, DVSed-0925-1V3;

13.7.33. График проверки функционирования систем, важных для безопасности ОУЖРО, № Gf-2050(3.270) от 2018-12-28;

13.7.34. График проверок функционирования элементов систем нормальной эксплуатации важных для пожарной безопасности ОУЖРО на 2019 год, № Gf-2031(3.270) от 2018-12-27;

13.7.35. График контроля утонения стенок оборудования ОУЖРО, подлежащих управлению старением, № Gf-1720(3.199) от 2017-12-29;

13.7.36. План-график профилактического технического обслуживания насосов на февраль 2019 года зд.101/2, № Gf-216 (3.199) от 2019-02-16;

13.7.37. План-график профилактического технического обслуживания насосного оборудования на март 2019 зд.101/2, № Gf-336 (3.199) от 2019-02-27;

13.7.38. Инструкция по эксплуатации узла раздачи «чистой» малосолевой воды 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-351;

13.7.39. Инструкция по эксплуатации узла намыва фильтроматериалов, опрессовки оборудования и раздачи оборотной воды ХОВ+ДК энергоблока №1, DVSed-0912-112;

13.7.40. Инструкция по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи ХОВ и СДК, сооружение 154, 154А,Б, DVSed-0912-113;

13.7.41. Инструкция по эксплуатации узла приема и перегрузки отработанных фильтроматериалов зд.101/1,2 бл. Б1,2, DVSed-0912-111;

13.7.42. Инструкция по проведению обходов и осмотров помещений и оборудования Отдела упорядочения жидких радиоактивных отходов, DVSed-0912-30;

13.7.43. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности энергоблока №2, DVSed-1125-5;

13.7.44. Годовой план-график технического обслуживания v.2.4. Оборудования на 2019 год мастерским участком ГПМ РМО, Gf-1701(3.330E) от 2018-12-03;

13.7.45. Годовой план-график технического обслуживания v.2.4. Оборудования на 2019 год мастерским участком Т-В1,3,4 РМО, № Gf-1608(3.330E) от 2018-11-20;

13.7.46. Инструкция по техническому обслуживанию такелажной оснастки, DVSed-1012-22;

13.7.47. График проверки функционирования систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов, проект В2-2, № Gf-24(3.270) от 2019-01-07;

13.7.48. Методика оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1028-2;

13.7.49. Инструкция по анализу дефектов оборудования в Департаменте снятия с эксплуатации ИАЭС, DVSed-1012-18,

13.7.50. Инструкция по эксплуатации кабельного хозяйства ИАЭС, DVSed-0912-150;

13.7.51. Инструкция по обходам и осмотрам оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, DVSed-0912-56;

13.7.52. Графики и маршруты обходов, осмотров помещений и оборудования оперативным персоналом отдела тепловой автоматики и измерений, № Gf-154(3.185) от 2014-02-07;

13.7.53. График проверки функционирования элементов систем, важных для безопасности реактора РБМК-1500, в части СУЗ на 2018 год для энергоблока №2, № Gf-1715(3.270) от 2017-12-28;

13.7.54. График обходов оборудования, не относящегося к системам безопасности, инженерно-техническими работниками участка ОЗИКЛ на 2019 год, № Gf-1752(3.270) от 2018-12-10;

13.7.55. График и маршруты обходов, осмотров помещений и оборудования оперативным персоналом отдела оперативного управления, № Gf-10(17.7) от 2019-01-07;

13.7.56. Описание норм и объемов испытаний электрооборудования», DVSnd-0008-50V1;

13.7.57. Технологическая карта на техническое обслуживание кабеля 0,4кВ (ТОЭ), ЭЦрд-1038-6,

13.7.58. Инструкция пользователя корпоративной информационной системы «ФОБОС» по работе с рабочим нарядом, DVSed-0212-14;

13.7.59. Инструкции технического надзора за строениями и территорией ИАЭС, DVSed-2612-2;

13.7.60. Инструкции по эксплуатации оборудования комплекса систем хранения и обращения с ядерным топливом в ЗБВ 1, 2 ЦОЯТ ИАЭС, DVSed-0912-286;

13.7.61. Инструкция по эксплуатации систем сбора и откачки трапных и «грязных» малосолевых вод 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0912-339;

13.7.62. Инструкция по эксплуатации оборудования системы технического водоснабжения, расположенного на береговой насосной станции, DVSed-0912-39;

13.7.63. План-график оценки технического состояния и остаточного ресурса, впервые включенных в Перечень, код DVSed-1016-13, элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, № MnDpl-340(3.67.22) от 2012-03-09;

13.7.64. Отчет оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций, подлежащих управлению старением (ограждающие железобетонные конструкции отсеков бассейнов выдержки и передаточных каньонов блоков А1, А2), ОСУИ, № ĮAt-250 (3.67.25) от 2012-12-06;

13.7.65. Отчет оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций, подлежащих управлению старением (ограждающие железобетонные конструкции бассейна загрузки защитного контейнера блока А2 и железобетонные конструкции сооружения 192), ОСУИ, № ĮAt-253(3.67.25) от 2012-12-11;

13.7.66. Отчет оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций, подлежащих управлению старением (ограждающие железобетонные конструкции бассейна резервуаров сбора трапных вод блока А2), ОСУИ, № ĮAt-263(3.67.25) от 2012-12-27;

13.7.67. Отчет оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций, подлежащих управлению старением (ограждающие железобетонные конструкции здания 120/2), ОСУИ, № At-116(3.266) от 2013-01-14;

13.7.68. Отчет оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных конструкций, подлежащих управлению старением (ограждающие железобетонные сооружений 157 и 157/1), ОСУИ, № At-399(3.266) от 2013-02-28;

13.7.69. План-график оценки технического состояния и остаточного ресурса, впервые включенных в Перечень, код DVSed-1016-13, элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, № MnDpl-598(3.265 от 2018-06-26;

13.7.70. Отчет по результатам первичной оценки технического состояния и остаточного ресурса элементов, подлежащих управлению старением. Строительные железобетонные конструкции здания 04 КИТО В2-1, № At-2564(3.166) от 2019-07-12;

13.7.71. План-график периодических инспекций по оценке технического состояния и остаточного ресурса, элементов СВБ ИАЭС, подлежащих управлению старением, включенных в Перечень, DVSed-1016-13V6, эксплуатация которых предполагается сверх проектного срока службы, MnDPl-1039(3.265) от 2017-11-17;

13.7.72. Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22V4;

13.7.73. Инструкция по отбору конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-0912-138;

13.7.74. Программа по управлению старением и анализу влияния старения электротехнического оборудования и элементов автоматики и измерения на

безопасность Игналинской АЭС. Отчет по этапам 1, 2, 3. Вильнюс 1998 г. ArchPD-0745-67042v1, ArchPD-0745-66997v1, ArchPD-0745-67043v1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ КСК, СОСТАВЛЯЮЩИХ 2-Й БЛОК, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПЕРЕЧЕНЬ КСК ОЯЭ ГП ИАЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ УПРАВЛЕНИЮ СТАРЕНИЕМ

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплуатации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6. Перечень конструкций, систем и компонентов нормальной эксплуатации							
6.2. Системы, конструкции и компоненты ОУЖРО							
6.2.1 6.2.2 6.2.3 6.2.4 6.2.5 6.2.6 6.2.7	**Система приема и хранения трапных вод, кубового остатка и отработанных фильтромате-риалов**	Емкость, V=1500 м^3. Пом.311, зд. 151/154	0TW11B02 0TW11B03 0TW11B04 0TW13B01 0TW13B02 0TW18B01 0TW18B02	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1983 г.	40 лет согласно ПиН АЭ-5.6 Истекает в 2023 году продлен до 2029 г. Отчет №At-142(3.166) от 2013-01-16
6.2.8		Емкость аварийного резерва хранения ЖРО, V=1500 м^3. Пом.317, зд. 151/154	0TW15B02				40 лет согласно ПиН АЭ-5.6
6.3. Системы, конструкции и компоненты КИТО ОУТРО							
6.3.1	**Система обращения с твердыми радиоактивными отходами**	Хранилище твердых радиоактивных отходов, сооружение 157	0TT06B03	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1984 г.	40 лет согласно ПиН АЭ-5.6
6.3.2		Хранилище твердых радиоактивных отходов, сооружение 157/1	0TT06B04	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1989 г.	40 лет согласно ПиН АЭ-5.6
6.3.3		Козловой кран КСК-ГП-30т, KR-01-00692	0TT01Q01	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1983 г.	Акт № 04-46-145 от 2018-05-07 допущен к эксплуатации до 2021-05-07
6.3.4	**Система обращения с твердыми радиоактивными отходами**	Контейнеры G3 с корзиной	B2KPA30BB201 B2KPA30BB202 B2KPA30BB203 B2KPA30BB204	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	2017 г.	30 лет Отчет «Анализ безопасности» № S/14-780.6.9/B2-RU2/3-USAR/R:0
6.6. Системы, конструкции и компоненты ОТП-Э							
6.6.1	**Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока**	Контрольные кабели 0,4 кВ релейных панелей 2HZ78Z06,07; 2HZ88Z06,07 трансформаторов 110/6,3 кВ 5ПРТ÷8ПРТ (2BT05÷08). Пом. 330, бл. Д, зд. 101/2.	2BT05-101GR 2BT06-101GR 2BT07-101GR 2BT08-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-6 п.3.6 от 2005-07-01 ресурс продлен до 2037 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.6.2	**Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока**	Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ секций РУСН-6,3 кВ (2BA(BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH)). Бл. Г, Д, зд.101/2.	2BA-01GR 2BB-01GR 2BC-01GR 2BD-01GR 2BE-01GR 2BF-01GR 2BG-01GR 2BH-01GR 2BA-101GR 2BB-101GR 2BC-101GR 2BD-101GR 2BE-101GR 2BF-101GR 2BG-101GR 2BH-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-9 п.3.6 от 2005-07-01 ресурс продлен: силовых – до 2047 года, контрольных – до 2037 года
6.6.3		Контрольные кабели 0,4 кВ зарядного трансформатора 6/0,23 кВ 2BP07. Бл. Д, зд. 101/2.	2BP07-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-12 п.3.6 от 2005-07-01 ресурс продлен до 2037 года
6.6.4		Контрольные кабели 0,4 кВ рабочих и резервных трансформаторов 6/0,4 кВ (2BS, 2BR). 3д.101/2.	2BS01÷05-101GR 2BS23,25-101GR 2BS31,33,35,38-101GR 2BR01,02,06,08, 09-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-15 п.3.6 от 2005-07-01 ресурс продлен до 2037 года
6.6.5		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ секций 0,4 кВ (2CA01÷2CA06, 2CC03, 05,11,13, 15,18). 3д. 102/2.	2CA01÷06-01GR 2CC03,05,11-01GR 2CC13,15,18-01GR 2CA01÷06-101GR 2CC03,05,11-101GR 2CC13,15,18-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-16 п.3.6 от 2005-07-01 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.6		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ электродвигателей насосов перекачки грязных «трапных» вод 2TZ11, 12, 13D01. Бл. А, зд. 101/2.	2TZ11D01-01GR 2TZ12D01-01GR 2TZ13D01-01GR 2TZ11D01-101GR 2TZ12D01-101GR 2TZ13D01-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-45 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.7		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ электродвигателей насосов перекачки грязных «трапных» вод (2TZ41, 42, 43D01). Бл. А, зд. 101/2.	2TZ41D01-01GR 2TZ42D01-01GR 2TZ43D01-01GR 2TZ41D01-101GR 2TZ42D01-101GR 2TZ43D01-101GR	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-45 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.6.8	**Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока**	Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ секций 0,4 кВ надежного питания 2CU, 2CV, 2CW, Бл. Б, зд. 101/2.	2CU-01GR 2CV-01GR 2CW-01GR 2CU-101GR 2CV-101GR 2CW-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-44 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.9		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ сборок РТЗО потребителей нормальной эксплуатации СВБ. (1LU07A; 1LU07; 2LU21,40; 2LV21,40; 2LW21, 22, 24, 5, 31; 2LX25, 26, 31; 2LY21, 22, 24; 2LZ21; 2EJ05; 2EK05; 2EJ11, 12, 21, 22; 2EK11,12, 21, 22; 2EN11, 12, 21, 22; 2EP11, 12, 21, 22). Зд. 101/1,2.	2LU21,40-01GR 2LV21,40-01GR 2LW21,22,24-01GR 2LW25, 31-01GR 2LX25,26,31-01GR 2LY21,22,24-01GR 2LZ21-01GR 2EJ05-01GR 2EK05-01GR 2EJ11,12,21,22-01GR 2EK11,12-01GR 2EK21,22-01GR 2EN11,12-01GR 2EN21,22-01GR 2EP11,12-01GR 2EP21, 22-01GR 2LU21,40-101GR 2LV21,40-101GR 2LW21,22,24-101GR 2LW25, 31-101GR 2LX25,26,31-101GR 2LY21,22,24-101GR 2LZ21-101GR 2EJ05-101GR 2EK05-101GR 2EJ11,12-101GR 2EJ21,22-101GR 2EK11,12-101GR 2EK21,22-101GR 2EN11,12-101GR 2EN21,22-101GR 2EP11,12-101GR 2EP21,22-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-49 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.10		Силовые кабели 0,4 кВ аккумуляторных батарей АБ-7 (2EV07). Бл. Д, зд. 101/2.	2EV07-01GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	2003 г.	Протокол ЭЦрд-1046-23 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен до 2063 года
6.6.11		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ щита постоянного тока (2EG01). Бл. Д, зд. 101/2.	2EG01-01GR 2EG01-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-24 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплуатации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.6.12	**Система рабочего и резервного питания собственных нужд блока**	Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ выпрямителя 2EY01V01. Бл. Д, зд. 101/2.	2EY01V01-01GR 2EY01V01-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-25 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.13		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ инверторов 2EX01(02, 03, 04, 05, 06) U01,U02; 2EX04(05, 06) U04. Бл. Д, зд. 101/2.	2EX01(02÷06)U01-01GR, 2EX01(02÷06)U02-01GR 2EX04(05, 06)U04-01GR 2EX01(02÷06)U01-101GR 2EX01(02÷06)U02-101GR 2EX04(05, 06)U04-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-26 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.14		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ щитов постоянного тока 2EA, 2EB, 2EC, 2ED, 2EE, 2EF. Бл. Д, зд. 101/2	2EA01-01GR 2EB01-01GR 2EC01-01GR 2ED01-01GR 2EE01-01GR 2EF01-01GR 2EA01-101GR 2EB01-101GR 2EC01-101GR 2ED01-101GR 2EE01-101GR 2EF01-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	Контрольный – 1987 г. Силовой-2000-2002 г.г.	Протокол ЭЦрд-1046-54 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года силовых: постоянного тока – до 2050 года; переменного тока – до 2047 года
6.6.15		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ тиристорных устройств 2EJ(L, N)01 Q13; 2EL(M)01Q14; 2EL(M)02Q11, Q12; 2EN(P)01Q15. Бл. Д, зд. 101/2	2EJ(L, N)01Q13-01GR 2EL(M)01Q14-01GR 2EL(M)02Q11-01GR 2EL(M)02Q12-01GR 2EN(P)01Q15-01GR 2EJ(L, N)01Q13-101GR 2EL(M)01Q14-101GR 2EL(M)02Q11-101GR 2EL(M)02Q12-101GR 2EN(P)01Q15-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-59 п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
6.6.16	**Стационарная система водяного пожаротушения**	Контрольные кабели 0,4 кВ электродвигателей насосов водяного пожаротушения 0UJ11D01,02. 3д.101/1	0UJ11D01-101GR 0UJ11D02-101GR	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1983 г.	Протокол ЭЦрд-1046-42, п.3.6 от 2005-08-03 ресурс продлен до 2032 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.7. Системы, конструкции и компоненты ОТП-К							
6.7.1	**Системы автоматизации, управления и контроля** (Компоненты кабельных связей цепей системы управления электрифициро-ванной арматурой и механизмами)	Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z21 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ11Z01-321 2HZ11Z02-321 2HZ12Z01-321 2HZ12Z02-321 2HZ13Z01-321 2HZ14Z01-321 2HZ14Z03-321 2HZ15Z03-321 2HZ15Z01-321 2HZ16Z01-321 2HZ16Z03-321 2HZ19Z01-321	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.2		Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z22 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ13Z02-321 2HZ13Z02-322 2HZ15Z01-322 2HZ16Z01-322 2HZ10Z01-322	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.3		Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z23 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ10Z02-323 2HZ11Z01-322 2HZ12Z01-322 2HZ13Z02-322 2HZ14Z02-322 2HZ15Z01-321 2HZ16Z02-323 2HZ18Z01-321 2HZ18Z01-322	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.4		Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z24 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ10Z03-321 2HZ11Z01-323 2HZ12Z01-323 2HZ13Z02-323 2HZ14Z02-323 2HZ15Z01-324 2HZ15Z02-321 2HZ16Z02-322 2HZ18Z02-321 2HZ18Z02-322	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.5		Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z25 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ13Z03-321 2HZ15Z03-322 2HZ16Z03-321	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.6		Кабели управления и контроля в пульт 2HZ02Z26 БЩУ-О. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ11Z02-323 2HZ13Z01-325 2HZ13Z03-322 2HZ14Z01-324 2HZ14Z03-323 2HZ15Z01-325 2HZ15Z03-323 2HZ16Z01-325 2HZ16Z03-322 2HZ19Z01-323	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.7.7	**Системы автоматизации, управления и контроля** (Компоненты кабельных связей цепей системы управления электрифициро-ванной арматурой и механизмами)	Кабели управления и контроля от шкафов УК ФГУ 2HZ10Z01, 03. Первый комплект размножения общих команд ГИУ. Зд.101/2, бл. Д2.	2HZ10Z01-321 2HZ10Z01-352 2HZ10Z01-323 2HZ10Z01-353 2HZ10Z03-321 2HZ10Z03-322 2HZ10Z03-323	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.8		Кабели управления и контроля от шкафов УК ФГУ 2HZ10Z02, 04. Второй комплект размножения общих команд ГИУ. Зд.101/2, бл. Д2.	2HZ10Z02-321 2HZ10Z02-322 2HZ10Z02-323 2HZ10Z04-321 2HZ10Z04-322 2HZ10Z04-323 2HZ10Z04-303	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.9		Кабели управления и контроля от шкафов УК ФГУ 2HZ(11 ÷16)Z07. Вторая ступень размножения общих команд ГИУ. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ11Z07-2321 2HZ12Z07-2321 2HZ13Z07-2321 2HZ14Z07-2321 2HZ15Z07-2321 2HZ16Z07-2321	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.10		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ11. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ11Z04-421, 422, 423, 424 2HZ11Z05-421, 422, 423, 424 2TK-371	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.11		Силовые кабели систем, важных для безопасности, шкафов УК ФГУ 2HZ11. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ11Z08-301,302 2HZ11Z08-401,402 2LV01-301,302 2EN22Z02-301÷303 2EJ11Z02-302 2EN21Z02-351 2EN22Z02-351 2LU01-301	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.12		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ12. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ12Z01-312,313 2HZ12Z01-321 2HZ12Z04-421,423 2HZ12Z05-420 2HZ12Z05-351 2HZ12Z05-422÷424 2TK-371	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.13		Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ12. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ12Z08-301 2HZ12Z08-302 2HZ12Z08-401 2HZ12Z08-402	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.7.14	**Системы автоматизации, управления и контроля** (Компоненты кабельных связей цепей системы управления электрифициро-ванной арматурой и механизмами)	Кабели управления и контроля систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ13. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ13Z03-322 2HZ13Z04-420 2HZ13Z04-421÷424 2HZ13Z05-421÷423	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.15		Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ13. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ13Z08-301÷303 2HZ13Z08-401,402 2EK11Z02-302,303 2EP12Z02-302 2LW30-303 2LX01-301 2LY01-301	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.16		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ14. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ14Z01-322 2HZ14Z03-322 2HZ14Z04-420÷424 2HZ14Z05-421 2HZ14Z05-423÷425	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.17		Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ14. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ14Z08-301 2HZ14Z08-302 2HZ14Z08-303 2HZ14Z08-401 2HZ14Z08-402	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.18		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ15. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ15Z04-420÷425 2HZ15Z05-421, 423, 424 2HZ15Z08-301÷303	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.19		Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ15. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ15Z08-401, 402 2EN22Z02-301	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.20		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ16. Зд.101/2, бл. А2, Д2.	2HZ16Z04-420÷425 2HZ16Z05-421÷423 2JF03-341,342 2JF03-344,345 2JF03-347,348 2TK-374	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.21		Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ16. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ16Z08-301÷303 2HZ16Z08-401,402 2LZ20-301	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.22		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ18. Зд.101/2, бл. Д2	2HZ18Z06-321 2HZ18Z06-322 2HZ18Z06-2321	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
6.7.23	**Системы автоматизации, управления и контроля** (Компоненты кабельных связей цепей системы управления электрифициро-ванной арматурой и механизмами)	Силовые кабели систем, важных для безопасности шкафов УК ФГУ 2HZ18. Зд.101/2, бл. Д2	2LA22-301 2LA22-302 2LU01-303 2LV01-301 2LW01-301 2LY01-301 2LX01-301	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.24		Кабели управления и контроля СВБ шкафов УК ФГУ 2HZ19. Зд.101/2, бл. А2, Д2	2HZ11Z02-371 2HZ13Z02-371 2HZ14Z01-371 2HZ14Z02-371 2HZ14Z03-371 2HZ15Z02-371 2HZ13Z01-371 2HZ15Z01-371 2HZ16Z01-371	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.25	**Управление компонентами систем, важных для безопасности (СТП, СУРО)** (Компоненты кабельных связей цепей системы управления электрифици-рованной арматурой и механизмами СВБ (СТП, СУРО))	Кабели управления и контроля электродвигателей насосов 2TD01,02,03D01. Зд.101/2, бл. Б2, Д2	2TCD-168 2TCD-181 2TCD-183	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.26		Кабели управления и контроля электродвигателей насосов перекачки грязных трапных вод 2TZ11,12,13D01 2TZ41,42,43D01 Зд.101/2, бл. А2, Б2, Д2	2TZ11D01–301 2TZ12D01–301 2TZ13D01–301 2TZ41D01–301 2TZ42D01–301 2TZ43D01–301	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.27	**Система централизованн ого контроля – ИВС комплекс «Титан»** (Компоненты кабельных связей датчиков и кроссовых шкафов со шкафами ИВС системы централизованно го контроля ИВС комплекс «Титан»)	Кабели контроля от 2HZ32Z03 в кроссовые шкафы ИВС и КИП: 2HZ09, 2HZ56Z06. Зд.101/2, бл. Д2	2HZ32Z03-1901 2HZ32Z03-1312 2HZ56Z06-951	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
6.7.28		Кабели контроля от 2HZ32Z06 в кроссовые шкафы ИВС и КИП: 2HZ09, 2HZ56Z06. Зд.101/2, бл. Д2	2HZ32Z06-1901 2HZ32Z06-1312 2HZ56Z06-952	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1985 ÷ 1987 г.	Не менее 25 лет. Ресурс продлен до 2036 г. отчетом № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01
7. Перечень конструкций, систем и компонентов безопасности							
7.2. Системы, конструкции и компоненты ОТП-Ц							
7.2.1	**Система технического водоснабжения систем безопасности**	Магистральные трубопроводы 2VF21,22 подачи техводы DN 1600 и DN 1400 от ряда Б до ряда Г помещений 003 Д2.	2VF1620E-03D-21 2VF1620E-03D-22 2VF1420E-03D-21 2VF1420E-03D-22	3ОН	DVSed-1012-12 п.6.	1986-05-21, ArchVD-0947-1477V1.	Истек 2016-05-21 Продлен до 2026-05-21 Решение Spr-131(3.263) от 2016-06-09

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплуатации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
7.2.2	**Система технического водоснабжения систем безопасности**	Подземный участок водоводов подачи техводы DN 1400 и DN 1200 до затворов 2VF25,26S01 в помещении 074-А2 и задвижек VF51S01,02 в помещениях 01, 02 Б2.	2VF1420E-000-21 2VF1420E-000-22 2VF1220E-000-21 2VF1220E-000-22 2VF1220E-074A-25 2VF1220E-074A-26	3ОН	DVSed-1012-12 п.6.	1986-05-21, ArchVD-0947-1477V1.	Истек 2016-05-21 Продлен до 2026-05-21 Решение Spr-131(3.263) от 2016-06-09
7.2.3		Подземный участок водоводов подачи техводы DN 800 на вспомогательные здания площадки до затворов технической воды 0UK30S01,02. В колодце 0UK30E49.	2VF820E-000-21 2VF820E-000-22	3ОН	DVSed-1012-12 п.6.	1986-05-21, ArchVD-0947-1477V1.	Истек 2016-05-21 Продлен до 2026-05-21 Решение Spr-131(3.263) от 2016-06-09
7.3. Системы, конструкции и компоненты ОТП-С							
7.2.1	**Система аварийного электроснабже-ния, РДЭС**	Бак промежуточный Q=100 м^3, система топлива ДГ-7, сооружение 112	2QC12B01	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1986 г.	30 лет по отчетам № ПТОот-1045-15, At-2343 от 2014-11-10. Продлен до 2026 года по расчету ПКО №257S-200 от 2006-10-12
7.2.2		Бак промежуточный Q=100 м^3, система топлива ДГ-8, сооружение 112	2QC22B01	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1986 г.	30 лет. По отчету № ПТОот-1045-36 продлен до 2021 г.
7.2.3		Бак промежуточный Q=100 м^3, системы топлива ДГ-9, сооружение 112	2QC32B01	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1986 г.	30 лет. По отчету № ПТОот-1045-36 продлен до 2021 г.
7.2.4	**Система технического водоснабжения систем безопасности**	Водовод технической воды от камеры 0UK30E49 до зд.101/1 и до камеры 0UK30E48, до задвижек 0UK30S01 в колодцах 0UK30E58÷E69 на зд.111.	0UK30E01 (VF-21)	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1983 г.	Истек 2016-05-21 Продлен до 2026-05-21 Решение Spr-131(3.263) от 2016-06-09
7.2.5		Водовод технической воды от камеры 0UK30E49 до камеры 0UK30E48, до задвижек 0UK30S02 в колодцах 0UK30E58÷E69 на зд.111.	0UK30E02 (VF-22)	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1983 г.	Истек 2016-05-21 Продлен до 2026-05-21 Решение Spr-131(3.263) от 2016-06-09

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
7.4. Системы, конструкции и компоненты ОТП-Э							
7.4.1	**Система аварийного электро-снабжения, РДЭС**	Контрольные кабели 0,4 кВ дизель-генераторов № 7÷9 2QU(V,W). 3д. 111.	2QU-101GR 2QV-101GR 2QW-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-31 п.3.6 от 2005-09-28 ресурс продлен до 2037 года
7.4.2		Контрольные кабели 0,4 кВ РУСН-6,3 кВ 2BU(V,W)Q дизель-генераторов № 7÷9. 3д. 111.	2BUQ-101GR 2BVQ-101GR 2BWQ-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-32 п.3.6 от 2005-09-28 ресурс продлен до 2037 года
7.4.3		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ секций 0,4 кВ 2CQ01÷2CQ03 дизель-генераторов № 7÷9. 3д. 111.	2CQ01-01GR 2CQ02-01GR 2CQ03-01GR 2CQ01-101GR 2CQ02-101GR 2CQ03-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-33 п.3.6 от 2005-09-28 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.4		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ сборок надежного питания LG и DG дизель-генераторов № 7÷9. 3д. 111.	2LG01,11,21-01GR 2LG31,41,51-01GR 2LG02,12,22-01GR 2LG32,42,52-01GR 2DG01,11,21-01GR 2DG02,12,22-01GR 2LG01,11,21-101GR 2LG31,41,51-101GR 2LG02,12,22-101GR 2LG32,42,52-101GR 2DG01,11,21-101GR 2DG02,12,22-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-33 п.3.6 от 2005-09-28 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.5		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ РУСН-6,3 кВ 2BU (V,W). Бл. Д, зд. 101/2.	2BU-01GR 2BV-01GR 2BW-01GR 2BU-101GR 2BV-101GR 2BW-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-35 п.3.6 от 2005-10-14 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.6		Контрольные кабели 0,4 кВ электродвигателей аппаратных насосов (2VF11D01, 2VF12D01). 3д. 120/2.	2VF11D01-101GR 2VF12D01-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-37 п.3.6 от 2005-10-14 ресурс продлен контрольных кабелей – до 2037 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
7.4.7	**Система аварийного электро-снабжения, РДЭС**	Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ секций РУСН-0,4 кВ надежного питания 2CU(V,W). Бл. Д, зд. 101/2.	2CU-01GR 2CV-01GR 2CW-01GR 2CU-101GR 2CV-101GR 2CW-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-44 п.3.6 от 2005-11-05 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.8		Силовые кабели 0,4 кВ вторичных секций в здании 120/2 присоединений потребителей СБ (2DX50, 2DY50). Зд. 120/2.	2DX50-01GR 2DY50-01GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-48 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен до 2047 года
7.4.9		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ сборок РТЗО надежного питания потребителей систем безопасности (2LU01,02,05,20; 2LV01,02,05,20; 2LW01,02,20). Бл. Д, зд. 101/2.	2LU01,02,05,20-01GR 2LV01,02,05,20-01GR 2LW01,02,20-01GR 2LU01,02,05,20-101GR 2LV01,02,05,20-101GR 2LW01,02,20-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-49 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.10		Силовые кабели 0,4 кВ аккумуляторных батарей EV01÷EV06. Бл.Д, зд. 101/2.	2EV01-01GR 2EV02-01GR 2EV03-01GR 2EV04-01GR 2EV05-01GR 2EV06-01GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	2000 г. 2002 г. 2001 г. 2002 г. 2001 г. 2001 г.	Протокол ЭЦрд-1046-53 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен до 2050 года
7.4.11		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ выпрямителей (2EX01V01÷ 2EX06V01). Бл.Д, зд. 101/2.	2EX01V01-01GR 2EX02V01-01GR 2EX03V01-01GR 2EX04V01-01GR 2EX05V01-01GR 2EX06V01-01GR 2EX01V01-101GR 2EX02V01-101GR 2EX03V01-101GR 2EX04V01-101GR 2EX05V01-101GR 2EX06V01-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-55 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.12		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ инверторов потребителей систем безопасности (2EX01÷06U03). Бл.Д, зд. 101/2.	2EX01U03-01GR 2EX02U03-01GR 2EX03U03-01GR 2EX04U03-01GR 2EX05U03-01GR 2EX06U03-01GR 2EX01U03-101GR 2EX02U03-101GR 2EX03U03-101GR 2EX04U03-101GR 2EX05U03-101GR 2EX06U03-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-56 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
7.4.13	**Система аварийного электро-снабжения, РДЭС**	Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ тиристорных устройств отключающие потребителей систем безопасности (2EJ(K,L,M,N,P)01 Q11,Q12; 2EK(M,P)01Q13; 2EJ(K,N,P)01Q14). Бл.Д, зд. 101/2.	2EJ(K,L,M,N,P)01 Q11-01GR 2EJ(K,L,M,N,P)01 Q12-01GR 2EK(M,P)01Q13-01GR 2EJ(K,N,P)01Q14-01GR 2EJ(K,L,M,N,P)01 Q11-101GR 2EJ(K,L,M,N,P)01 Q12-101GR 2EK(M,P)01Q13-101GR 2EJ(K,N,P)01Q14-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-59 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.14		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ щитов постоянного тока (2EA01, 2EB01, 2EC01, 2ED01, 2EE01, 2EF01). Бл.Д, зд. 101/2.	2EA01-01GR 2EB01-01GR 2EC01-01GR 2ED01-01GR 2EE01-01GR 2EF01-01GR 2EA01-101GR 2EB01-101GR 2EC01-101GR 2ED01-101GR 2EE01-101GR 2EF01-101GR	3	DVSed-1012-12 п.6.	Контрольный – 1987 г. Силовой 2000–2002 г.	Протокол ЭЦрд-1046-54 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года силовых: постоянного тока – до 2050 года, переменного тока – до 2047 года
7.4.15		Силовые и контрольные кабели 0,4 кВ сборок РТЗО бесперебойного питания потребителей систем безопасности (2EL06, 07; 2EM06, 07). Бл.Д, зд. 101/2.	2EL06,07-01GR 2EM06,07-01GR 2EL06,07-101GR 2EM06,07-101GR	3	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	Протокол ЭЦрд-1046-58 п.3.6 от 2005-11-07 ресурс продлен: контрольных – до 2037 года, силовых – до 2047 года
7.4.16	**Стационарная система пожаротушения 2-го энергоблока**	Контрольные кабели 0,4 кВ электродвигателей насосов водяного пожаротушения (2UJ90D01÷03). 3д.120/2	2UJ90D01-101GR 2UJ90D02-101GR 2UJ90D03-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1985г.	Протокол ЭЦрд-1046-43 п.3.6 от 2005-11-14 ресурс продлен до 2035 года
7.4.17		Контрольные кабели 0,4 кВ электродвигатели насосов пенного пожаротушения (2UJ90D04÷06). 3д.120/2	2UJ90D04-101GR 2UJ90D05-101GR 2UJ90D06-101GR	3О	DVSed-1012-12 п.6.	1985 г.	Протокол ЭЦрд-1046-43 п.3.6 от 2005-12-02 ресурс продлен до 2035 года

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
8. Перечень строительных конструкций строений ОЯЭ ИАЭС, поддерживающих функционирование конструкций, систем и компонентов, подлежащих управлению старением							
8.1. Строительные конструкции строений СТП, курируемые ОУСИ							
8.1.2	**Система хранения и обращения с отработавшим топливом**	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) отсеков БВ, передаточных каньонов (со стороны смежных помещений), пом.157; 234; 235; 236/1,2; 336; 338/2; 337/1,2; 339/1,2 бл. А2, зд.101/2	2NA00D157 2NA06U234 2NA06U235 2NA06U236/1 2NA06U236/2 2NA10U336 2NA10U337/1 2NA10U337/2 2NA10U338/2 2NA10U339/1 2NA10U339/2	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.1.4	**Система обращения с защитными контейнерами, СХОЯТ и ПХОЯТ**	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) бассейна загрузки защитного контейнера (со стороны смежных помещений), пом.338/1 бл. А2, зд.101/2	2NA10U338/1	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.1.20	**Система приёма и откачки трапных вод**	Ограждающие ж/б конструкции (стены и перекрытия) резервуаров сбора грязных трапных вод (со стороны смежных помещений). Помещения 001; 041;005, бл. А2, зд.101/2	2NA12D001; 2NA07D041 2NA12D005	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.1.21	**Система технического водоснабжения систем безопасности**	Ж/б перекрытие на отм.-8,22 в осях 2-10, между рядами В-Г, ж/б стена по ряду Г между осями 2-10 с отм. -8,22 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси 10 между рядами В-Г с отм. -8,22 до отм. ±0,00. Помещение 008/2 здания 120/2	2NE08D008/2	3Н	DVSed-1012-12 п.6.	1987 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.1.22		Ж/б стена по оси 10 между рядами А-В с отм.-11,40 до отм. ±0,00. Пом. 009, здание 120/2	2NE11D009				

№ п/п	Наименование системы	Наименование конструкции, компонента	Станционная маркировка	Класс по BSR-2.1.2-2010	Критерий выбора элемента	Дата начала эксплу-атации	Ресурс по ТУ (паспорту, чертежу, ТР)
8.1.23	**Система технического водоснабжения систем безопасности**	Ж/б стена по ряду Г между осями 11-17 с отм.-9,25 до отм. ±0,00 и ж/б стена по оси 11 между рядами В-Г с отм.-9,25 до отм. ±0,00. Пом. 010, здание 120/2	2NE09D010				
8.1.24		Ж/б стена по оси 11 между рядами А-В с отм.-11,40 до отм. ±0,00. Пом. 0010, здание 120/2	2NE11D0010				
8.2. Строительные конструкции строений СУРО, курируемые ОСУИ							
8.2.1	**Система обращения с твердыми радиоактивными отходами, B234**	Ограждающие ж/б стены отсеков по осям 1, 4 и по рядам А, Е и кровельное покрытие над отсеками (снаружи сооружения 157)	OTT06B03	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1984 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.2.2		Ограждающие ж/б стены отсеков по осям 1, 6, 7, 12, 13, 18 и по рядам А, Г и кровельное покрытие над отсеками (снаружи сооружения 157/1)	OTT06B04	3H	DVSed-1012-12 п.6.	1989 г.	40 лет по ПиН АЭ-5.6
8.2.3		Ж/б стена модуля сортировки отходов по оси 1 между рядами В-Е+2,9 м, зд.04, В2	0NX204W01	3H	DVSed-1012-12 п.6.	2017 г.	30 лет по проекту № 051O0204000
8.2.4		Ж/б стена модуля сортировки отходов по оси 11 между рядами В-Е+2,9 м, зд.04, В2	0NX204W02				
8.2.5		Ж/б стена модуля сортировки отходов по ряду В между осями 1-11, зд.04, В2	0NX204W03				
8.2.6		Ж/б стена модуля сортировки отходов по ряду Е+2,9 м между осями 1-11, зд.04, В2	0NX204W04				
8.2.7		Ж/б плита покрытия модуля сортировки отходов в осях 1-11 между рядами В-Е+2,9 м, зд.04, В2	0NX204U06F01				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТАБЛИЦЫ НЕОБХОДИМЫХ ДАННЫХ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СТАРЕНИЯ

Табл. 1. Необходимые данные по ТМО. Система технического водоснабжения

Наименование данных	**Данные**
1. Проектные	
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	● Магистральные трубопроводы 2VF21,22 подачи техводы DN 1600 и DN 1400 от ряда Б до ряда Г помещений 003 Д2: 2VF1620E-03D-21, 2VF1620E-03D-22, 2VF1420E-03D-21, 2VF1420E-03D-22; ● Подземный участок водоводов подачи техводы DN 1400 и DN 1200 до затворов 2VF25,26S01 в помещении 074-А2 и задвижек VF51S01,02 в помещениях 01, 02 Б2: 2VF1420E-000-21, 2VF1420E-000-22, 2VF1220E-000-21, 2VF1220E-000-22, 2VF1220E-074A-25, 2VF1220E-074A-26; ● Подземный участок водоводов подачи техводы DN 800 на вспомогательные здания площадки до затворов технической воды 0UK30S01,02 в колодце 0UK30E49: 2VF820E-000-21, 2VF820E-000-22; ● Подземные участки напорных трубопроводов технической воды от камеры 0UK30E49 до камеры 0UK30E48, до задвижек 0UK30S01 в колодцах 0UK30E58÷E69 на зд.111: 0UK30E01 (VF-21); ● Подземные участки напорных трубопроводов технической воды от камеры 0UK30E49 до камеры 0UK30E48, до задвижек 0UK30S01 в колодцах 0UK30E58÷E69 на зд.111: 0UK30E02 (VF-22).
Выполняемая функция.	Обеспечение технической водой потребителей на площадке ГП ИАЭС
Ожидаемые механизмы деградации.	Конструкционные материалы тепломеханического оборудования СТВ во время эксплуатации подвергаются воздействию ряда факторов, которые могут привести к изменению свойств материалов и накоплению в них повреждений. К числу указанных факторов относятся: • воздействие среды в контуре; • воздействия сварочно-технологических напряжений, оставшихся после монтажа и ремонта при нормальных условиях эксплуатации; • воздействие условий окружающей среды. Анализ процессов старения СТВ показал, что основными механизмами деградации являются стояночная коррозия, эрозионный и механический износ периодические включаемого оборудования.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Материал: Сталь 20 и Сталь ВстЗСп. Определяющие параметры старения: для сварных соединений трубопроводов и корпусов арматуры из углеродистых сталей – утонение стенок вследствие коррозионно-эрозионного воздействия потока воды (минимальная допустимая толщина стенки 3,4 мм по расчету НТ13.039.00Р), для составных частей арматуры – механический износ. Признаки старения: изменение цвета; уменьшение толщины металла трубопроводов; трещины, износы, визуальные химические изменения; усадка уплотнительных материалов; видимые нарушения структуры.

Наименование данных	**Данные**
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Трубопроводы, оборудование, арматура смонтированы в соответствии с проектами NQ79-10840, 78-01098, 78-01103, 80-01755, 78-01101, 79-06011, 3842-1-01-1, 84-300-159, 81-07110, 80-08177, 80-08172-70, РЧ 22542/ДСП, РЧ 80-00213, РЧ 22186/ДСП, 21164/ДСП, 20088/ДСП, 19528/ДСП. Назначенный ресурс трубопроводов, оборудования, арматуры СТВ 2-го энергоблока и промплощадки ГП ИАЭС истек 2016-05-21 и был продлен до 2026-05-21 решением Spr-131(3.263) от 2016-06-09. Трубопроводы, оборудование, арматура СТВ 2-го энергоблока и промплощадки ИАЭС имеют наработку 34 года. Контроль качества и приемка сварных соединений трубопроводов СТВ из углеродистой стали производилась по СНиП III-31-76, с отнесением к категории V, группе «В». После монтажа трубопроводы подвергались гидравлическому испытанию на 0,6 Мпа (6 кг/см^2).
Данные о монтаже.	Оборудование и трубопроводы СТВ 2-го энергоблока и промплощадки ИАЭС монтировались с августа 1985 года по март 1986 года (8 месяцев). Здание 120/2 строилось и оборудование СТВ в здании 120/2 монтировалось с марта 1984 года по июнь 1986 года (22 месяца).
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	Оборудование и трубопроводы СТВ 2-го энергоблока и промплощадки ГП ИАЭС приняты в эксплуатацию актом, код ArchVD-0947-1477V1 от 1986-05-21. Оборудование и трубопроводы СТВ здания 120/2 приняты в эксплуатацию актом, код ArchVD-0947-2607V1 от 1987-02-26.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Изменение схемы управления арматурой 2VF51,52S19,20 СТВ НТУ ПК-2, МОД-07-02-869; Модификация системы технического водоснабжения 2-го энергоблока РО ЦОЯТ на 1-й стадии выгрузки топлива, МОД-10-02-1092; Модификация и изоляция системы технического водоснабжения (СТВ) здания 120/2 на 1 стадии, MOD-11-02-1163; Установка насосов меньшей производительности и потребляемой мощности, MOD-11-02-1175; Модификация системы очистки технической воды от механических примесей на всасе насосов VF13,14D01, MOD-14-02-1354; Модификация автоматики управления промывкой сеток ВОС БНС здания 120/2, MOD-14-00-1363; Techninis sprendimas „101/2 pastato A2, B2, D2, G2 blokų vamzdynų sistemos techninio vandens tiekimo įrangos modifikacija ir izoliacija“, MOD-18-02-1517 Техническое решение «Модификация и изоляция оборудования и трубопроводов СТВ здания 101/2 блоков А2, Б2, Д2, Г2», Bln-415(3.268) от 2018-07-25. Techninis sprendimas „Siurblių 2VF15D01, 2VF16D01 ir tiekimo vandentakio 2VF22 eksploatavimo nutraukimo, izoliavimas ir demontavimas“, MOD-18-02-1531 Техническое решение «Вывод из эксплуатации, изоляция и демонтаж насосов 2VF15D01, 2VF16D01 и подающего водовода 2VF22», Bln-416(3.268) от 2018-07-25. Sprendimas dėl izoliacijos ribų pakeitimo pagal modifikaciją MOD-18-02-1531. Решение об изменении границ изоляции по модификации МОД-18-02-1531, Spr-49(3.263) от 2019-03-07. Sprendimas dėl papildomų aklidangčių įrengimo, izoliuojant 2-ojo energijos bloko techninio vandens tiekimo sistemą. Решение об установке дополнительных заглушек при изоляции СТВ 2-го

Наименование данных	**Данные**
	энергоблока, Spr-22(3.263) от 2019-02-05. Techninis sprendimas: „Aparatinių siurblių variklių 2VF13,14D01 tipo 1D 1250-63 dažnio keitiklių sumontavimas“. Техническое решение: «Установка частотных преобразователей на электродвигатели аппаратных насосов 2VF13,14D01 типа 1Д 1250-63», Bln-303(3.268) от 2019-06-05.
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	Нет информации.
2. Материалы и свойства материалов	
Исходный состав материала.	Сталь 20, Сталь 17ГС, Сталь Вст3Сп. Трубы стальные, состав по ГОСТ 380-71.
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Не изменялись.
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.)	Прокат, трубы электросварные, по ГОСТ-19282-73.
Наличие термообработки и условия термообработки (например, после сварки для уменьшения напряжений).	Для трубопроводов СТВ не применяется.
Методы обработки в промежуточных состояниях (формирование частей в горячем или холодном состоянии), вид составных частей (например, зазор в корпусе, расхождение кромок при сварке) и при ремонте.	Для трубопроводов СТВ не применяется.
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет информации.
3. Условия эксплуатации	
Эксплуатационные данные (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Рабочая среда: Озерная вода. Согласно Технологического регламента по эксплуатации 2-го энергоблока ИАЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, код DVSed-0905-2, Инструкции по эксплуатации СТВ (в объеме СВБ) 1-го и 2-го энергоблоков ИАЭС, код DVSed-0905-6: Рабочая температура: от 5 °С до 30 °С; Рабочее давление Р=5,0+5,5 кгс/см^2, предельное давление Р=6,0 кгс/см^2. Расходы по магистральным трубопроводам от 1300 м^3/час до 11700 м^3/час.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	За период с 2010 по 2020 год оборудование и трубопроводы СТВ 2 блока ИАЭС не подвергались циклическим нагрузкам.
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Без простоев, постоянная работа.
Информация об изменениях условий	Расходы технической воды по магистральным трубопроводам

Наименование данных	**Данные**
при эксплуатации элемента.	снизились с 19600 м^3/час для работающего блока до 1300 м^3/час для остановленного блока. Остальные условия эксплуатации трубопроводов и оборудования технической воды (давление и температура) и не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции	
Заданная функция безопасности.	Охлаждение оборудования СВБ ДГ и пожаротушения
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Оборудование и трубопроводы СТВ расположены в технологических помещениях. Часть трубопроводов проложены как подземные коммуникации. Сезонные колебания температуры окружающей среды и влажности существенного влияния не оказывают. Оборудование и трубопроводы СТВ располагаются в зоне наблюдения или в помещениях 3 зоны, поэтому ионизирующее излучение также влияния не оказывает.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта	
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	- эксплуатационный контроль металла оборудования и трубопроводов неразрушающими методами контроля; - ежегодные наружные осмотры на рабочих параметрах; - проверка технического состояния при ремонтном и эксплуатационном обслуживании.
Данные отказа компонента (конструкции).	С 2010 по 2020 годы в КИнС «Фобос», по оборудованию и трубопроводам СТВ 2-го энергоблока, остающимся в эксплуатации, было записано 180 дефектов. Из них только 22 дефекта (12%) составляют дефекты металла оборудования или трубопроводов. Остальные 88% всех дефектов не связаны с состоянием металла (настройки концевых выключателей, дефекты электроприводов, схем управления, течи по сальниковым уплотнениям, прокладкам, и т.д.). На элементах СТВ из остающихся с 2019 года в перечне элементов для управления старением 2016-10-20 был зафиксирован только 1 дефект № 74982. Устранен 2016-10-21.
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методов смягчения старения.	Оборудование и трубопроводы СТВ 2-го энергоблока подвергаются эксплуатационному контролю металла согласно «Регламента контроля состояния металла оборудования и трубопроводов систем, важных для безопасности 2-го энергоблока Игналинской АЭС с реакторами РБМК-1500», код DVSed-1125-1, а также программ инспекции металла: - Программа контроля металла оборудования и трубопроводов 2-го энергоблока по цеху обращения с ядерным топливом в 2013/14 году при реализации проекта снятия с эксплуатации, код EPg-92(3.255) от 2013-08-19. Визуальный контроль основного металла и сварных соединений трубопроводов СТВ. Отчет. Результаты регламентного контроля состояния металла трубопроводов и оборудования 2-го энергоблока, выполненного в 2013/2014 годах. №214L, ArchPD-1145-75425, от 2014-04-28, Отчеты о визуальных испытаниях № VT-769, 770, 764. Дефектов не обнаружено. - EPg-22(3.255) от 2016-03-15 2016 m. IAE BKTC 2-ojo energijos bloko įrangos ir vamzdynų metalo kontrolės programa, realizuojant eksploatacijos nutraukimo projektą. Программа контроля металла оборудования и трубопроводов 2-го энергоблока по цеху обращения с ядерным топливом в 2016 году при реализации проекта снятия с эксплуатации. Отчет. Результаты регламентного контроля состояния металла трубопроводов и оборудования 2-го энергоблока, выполненного в 2016 году. №307L, ArchPD-1145-75926, от 2016-05-27. Дефектов не обнаружено.

Наименование данных	**Данные**
	- EPg-18(3.255) от 2017-02-21 2017 m. IAE 2-ojo energijos bloko BKTC įrangos ir vamzdynų metalo kontrolės programa, realizuojant eksploatacijos nutraukimo projektą. Программа контроля металла оборудования и трубопроводов 2-го энергоблока по цеху обращения с ядерным топливом в 2017 году при реализации проекта снятия с эксплуатации. Отчет. Результаты регламентного контроля состояния металла трубопроводов и оборудования 2-го энергоблока, выполненного в 2016 и 2017 годах. №342L, ArchPD-1145-76162, от 2017-06-09. Дефектов не обнаружено. Ежегодные наружные осмотры на рабочих параметрах трубопроводов и оборудования технической воды проводятся персоналом ЦОЯТ, ЦТТиК и с 2019 года ОТП, а также инженерами цехов совместно с ОНБиУК. Наружные осмотры дефектов не выявили, что подтверждается актами наружного осмотра №№: EAk-2550(3.107) от 2010-12-14; EAk-2880(3.107) от 2011-12-02; EAk-3568(3.107) от 2012-12-27; VAk-6662(3.1 07) от 20 13-12-20; VAk-7055(3.1 07) от 20 14-12-12; VAk-8122(3.1 07) от 2015-12-22; VAk-5771(3.107) от 2016-12-06; VAk-5607(3.107) от 2017-12-08; VAk-6126(3.107) от 2018-12-11; VAk-6130(3.107) от 2018-12-12. Арматура, оборудование и трубопроводы СТВ ГП ИАЭС подвергаются регулярному ремонтному обслуживанию в соответствии с Инструкцией по организации ремонтного обслуживания, код DVSed-1012-6, Регламентом технического обслуживания оборудования и сооружений, код DVSed-1025-3, Годовыми и месячными план-графиками ремонтного обслуживания оборудования, разрабатываемыми цехами/отделами-исполнителями. Виды и периодичность ремонта оборудования и трубопроводов СТВ определены: • Нормативом видов технического обслуживания 2-го энергоблока, код ВКТС-1052-4, Eln-289(3.107); • Нормативом видов технического обслуживания, код ТАиКн-1052-988 1. Ремонтное обслуживание включает в себя общее обслуживание, средний и капитальный ремонты. По результатам среднего ремонта оборудования, для определения состояния оборудования и трубопроводов, оформляются акты технического состояния оборудования. Проверка технического состояния оборудования дефектов не выявили, что подтверждается актами проверки технического состояния.
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	В объеме эксплуатационного обслуживания обходы и осмотры оборудования и трубопроводов СТВ выполняются персоналом ЦОЯТ, ЦТТиК и с 2019 года ООУ, с периодичностью установленной регламентами обслуживания. Испытания оборудования СТВ проводятся в соответствии с регламентами и графиками.
6. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации	
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов.	Нет информации.

Табл. 2. Необходимые данные по ТМО. Бак топливный

Наименование данных	**Данные**
1. Проектные	
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	Бак промежуточный, топливный Q=100 м^3, (2QC12B01, 2QC22B01, 2QC32B01), Coop.112.
Выполняемая функция.	Бак промежуточный топлива. Аварийный запас дизельного топлива для постоянной подпитки расходного бака топливом дизелей ДГ-7, ДГ-8, ДГ-9.
Ожидаемые механизмы деградации.	Общая и локальная (питтинг) коррозия металла от воздействия среды в контуре и окружающей среды.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Материал: сталь ВСт3сп4 по ГОСТ380-71 Определяющие параметры старения: Утонение металла из-за коррозии. Минимальная допустимая толщина стенки 2,8 мм по расчету ПКО № 257S-200 от 2006-10-12. Признаки старения: изменение цвета; уменьшение толщины металла бака; трещины, визуальные химические изменения; видимые нарушения структуры (язвы). Назначенный ресурс бака – 30 лет и закончился 2016 году.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания)	Бак смонтирован в соответствии с проектом НС 2875.00.00.00 СБ, арх № 12368 от 1983-11-04. Наработка бака – 33 года. Резервуар усилен внутренними опорными кольцами с треугольными диафрагмами. По длине корпуса на расстоянии до 2 м друг от друга располагаются промежуточные кольца жесткости.
Данные изготовителя (включая данные материалов).	Диаметр – 3150 мм, длина – 11980 мм, толщина стенки – 4 мм. Швы сварных соединений корпуса выполнены по ГОСТ 14771-76. Форма бака – цилиндр горизонтальный, имеет 1 люк.
Данные о монтаже.	Установка бака – подземная, максимальная высота засыпки над верхней образующей стенке грунта – 1,2 м. Дата монтажа – 1986-12-31.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	1987-01-20. Акт рабочей комиссии о готовности законченного строительством здания, сооружения для предъявления государственной приемочной комиссии № 2573 от 1987-01-20
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Ресурс бака был продлен: 2QC12B01 до 2026 года по расчету ПКО № 257S-200 от 2006-10-12; 2QC22B01 и 2QC32B01 до 2021-10-12 (отчет № ПТОот-1045-36).
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	Нет информации.
2. Материалы и свойства материалов	
Исходный состав материала.	Сталь ВСт3сп4 по ГОСТ380-71
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Не изменялись.

Наименование данных	**Данные**
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Листовой прокат.
Наличие термообработки и условия термообработки (например, после сварки для уменьшения напряжений).	Швы сварных соединений выполнены по ГОСТ 14771-76. Контроль качества и приемка сварных соединений баков промежуточных для топлива 2QC22(32)B01 в сооружении 112 из углеродистой стали производилась по СНиП III-31-76, с отнесением к категории V, группе «В».
Типы полимеров изоляционных материалов, восприимчивость к старению изоляционных материалов.	Наружное покрытие бака – битум.
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет информации.
3. Условия эксплуатации	
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Согласно Инструкции по эксплуатации автоматизированной дизельной электростанции АСД-5600 2-го энергоблока ИАЭС, DVSed-0912-349: Рабочая среда: дизельное топливо марок: Л-0,2-40; Л-0,2-61; Л-0,5-40; Л-0,5-61. Рабочее давление: под наливом дизельного топлива. Температура, влажность: от +5 °С до + 10 °С, влажность составляет 90-100%. Внутренне избыточное давление – 0,4 кгс/см^2 , сейсмостойкость – не свыше 7 баллов, плотность грунта – 1, 7 т/м^3. Плотность продукта – 1,0 т/м^3. Баки промежуточные 2QC22(32)B01 располагаются в зоне наблюдения, поэтому ионизирующее излучение влияния не оказывает.
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Без простоев, бак постоянно под наливом дизельного топлива.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции	
Заданная функция безопасности.	Без дефектов, бак постоянно под наливом дизельного топлива.
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Основным фактором, снижающим надежность и долговечность металла топливного бака, является периодическое изменение влажности засыпанного грунта над баком топлива в сезон летнего периода до 100%.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта	
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	По расчету ПКО № 257S-200 от 2006-10-12 минимальная допустимая толщина стенки топливного бака Q= 100 м^3 – 2,8 мм. Контроль плотности промежуточных баков топлива Q= 100 м^3 проводится через систему дренажа вокруг бака согласно графику ежесменно.

Наименование данных	**Данные**
	Ежегодные наружные осмотры баков на рабочих параметрах. Проверка технического состояния при ремонтном и эксплуатационном обслуживании.
Данные отказа компонента (конструкции).	Отказов не было во весь период наработки (33 года).
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	Баки промежуточные для топлива в сооружении 112 подвергаются регулярному ремонтному обслуживанию в соответствии с Инструкцией по организации ремонтного обслуживания, DVSed-1012-6, Регламентом технического обслуживания оборудования и сооружений, DVSed-1025-3, Годовыми и месячными план-графиками ремонтного обслуживания оборудования, разрабатываемыми цехами/отделами-исполнителями. Виды и периодичность ремонта в сооружении 112 определены: Нормативом видов технического обслуживания 2-го энергоблока, ВКТС-1052-4, EIn-289(3.107) и Нормативом видов технического обслуживания, ТАиКн-1052-98. Ремонтное обслуживание включает в себя общее обслуживание, средний и капитальный ремонты. По результатам среднего ремонта оборудования, для определения состояния оборудования и трубопроводов, оформляются акты технического состояния оборудования. Производятся текущий контроль, проверки и испытания.
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	Наливом дизельного топлива под горловину в течение 72 часов. Результаты испытаний актируются: Акты № ТАиКа-1147-257 от 2006-07-20, № ТАиКа-1147-266 от 2006-08-19, № VAk-4264(3.84) от 2014-08-11, расчет ПКО № 257S-200 от 2006-10-12, Протоколы ОКМиТК №47-68, №47-101.
6. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации	
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Нет информации.

Табл. 3. Необходимые данные по ТМО. Резервуары сооружений 151/154

Наименование данных	**Данные**
1. Проектные	
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	● Резервуар емкостью 1500 м^3 (0TW11B02, 0TW11B04), сооружение 151/154, ось 06, ряд А, поверхностное в земляной обваловке; ● Резервуар емкостью 1500 м^3 (0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02), сооружение 151/154, ось 02, ось 01, ряд Д, поверхностное в земляной обваловке; ● Резервуар емкостью 1500 м^3 для хранения специальных токсичных растворов (0TW13B01, 0TW13B02), сооружение 154, ось 04, ряд Д, поверхностное в земляной обваловке;
Выполняемая функция.	● (0TW11B02, 0TW11B04), прием, хранение, усреднение трапных вод со зд. 101, 150, 130; ● (0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02), прием, хранение отработанных ионообменных смол и пульп фильтр-перлита со зд. 101, 150; ● (0TW13B01, 0TW13B02), прием, хранение трапных вод и аварийных трапных вод со зд. 101, 150;
Ожидаемые механизмы деградации.	Общая коррозия.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Параметры состояния: герметичность, толщина стенки основного металла = 4,0 мм, отсутствие коррозии и растрескивания сварных соединений и основного металла емкости, днища, покрытия. Определяющие параметры старения: коррозия металла, утонение стенки корпуса более 0,4 мм. Назначенный ресурс емкости – 30 лет и закончился 2013 году.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Резервуары 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02 смонтированы в соответствии с альбомом № 72-1620, проект 1221Х-151; Резервуары 0TW13B01, 0TW13B02 в соответствии с типовым проектом Т-ВК-1519, проект 1221Х-151. Наработка бака – 36 лет.
Данные изготовителя (включая данные материалов).	Для 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02: Диаметр внутренний – 18500 мм, высота – 7000 мм, толщина стенки: бетон – 400 мм, внутренняя металлооблицовка – 4,0 мм. Для 0TW13B01, 0TW13B02: Диаметр внутренний – 31600 мм, высота – 7000 мм, толщина стенки: бетон – 400 мм, внутренняя металлооблицовка – 4,0 мм.
Данные о монтаже.	Дата монтажа – 1983 год.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	1983 год.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Ресурс емкостей 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02, 0TW13B01, 0TW13B02 был продлен до 2029 года по отчету №At-142(3.166) от 2013-01-16;
Используемые стандарты и другие документы.	Не применяются.
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	Нет информации.

Наименование данных	**Данные**
2. Материалы и свойства материалов	
Исходный состав материала.	Гидротехнический железобетон марки БГТ-250, В-8; внутренняя облицовка стен, днища и колонны из листовой стали 12Х21Н5Т (для 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02) и 12Х18Н9Т (для 0TW13B01, 0TW13B02), δ=4,0 мм, ГОСТ 7350-77; внутренняя облицовка покрытия из листовой стали 12Х18Н10Т, δ=3,0 мм, ГОСТ 7350-77(для 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02) и 2-слойной стали ВСт3сп2+12Х18Н10Т, δ=6,0 мм, ГОСТ 10885-75 (для 0TW13B01, 0TW13B02). данные о сварных соединениях: Св. проволока Св04Х19Н11М3, Ø=3,0 мм, стыковое сварное соединение.
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Не изменялись.
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Прокат, Сталь толстолистовая коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная. 12Х18Н10Т, δ=4,0 мм. ГОСТ 7350-77
Наличие термообработки и условия термообработки (например, после сварки для уменьшения напряжений).	Не применялась
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет информации.
3. Условия эксплуатации	
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	● (0TW11B02, 0TW11B04): среда – трапные воды (pH=2-12, концентрация растворенных веществ – до 5 кг/м^3; объем в пределах 250-1500 м^3; температура до 90 °С; давление – гидростатическое. ● (0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02): среда – отработанные ионообменные смолы и пульпа фильтр-перлита pH=2-12); объем в пределах 1250-1500 м^3; температура до 50 °С; давление – гидростатическое. ● (0TW13B01, 0TW13B02): среда – трапные воды (pH=2-12, концентрация растворенных веществ – до 5 кг/м^3); объем в пределах 250-5000 м^3; температура до 90 °С; давление – гидростатическое.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	Не подвергались циклическим нагрузкам.
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Непрерывный.
Время простоя.	Нет.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента.	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции	
Заданная функция безопасности.	Наличие воды от 250 до 1450 м^3, налив (для 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02).

Наименование данных	**Данные**
	Наличие воды от 350 до 4950 м^3, налив (для 0TW13B01, 0TW13B02).
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Расчетные параметры корпуса: для 0TW11B02, 0TW11B04, 0TW11B03, 0TW18B01, 0TW18B02 – Тр=50 °С; среда – вода; для 0TW13B01, 0TW13B02 – Объемный вес железобетона – 2,5 т/м^3; объемный вес грунта – 1,7 т/м^3; удельный вес раствора – 1,4 т/м^3; расчетное сопротивление грунта – 2 кг/см^2; угол внутреннего трения грунта засыпки пазух – 30°; коэффициент пропорциональности грунтов основания – 5 кг/см^3; модуль упругости бетона – 265000 кг/см^3; Тр=40 °С.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта	
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	Контроль старения включает в себя проверки и испытания, периодическую инспекцию и оценку состояния (контроль износа образцов-свидетелей (пластин) установленных внутри емкостей 0TW13B03, 0TW18B0,02). Для 0TW13B01, 0TW13B02 положительные результаты эксплуатационного контроля и соответствие геометрических размеров паспортным данным. На основании Акта об организации контроля состояния металла емкостей хранения ЖРО № EAk-1490(3.58.2) от 2010-09-21 выполняется ежегодная оценка скорости коррозии металла емкостей хранения ЖРО (по образцам свидетелей). Полученные результаты измерений и выводы зафиксированы в ежегодных актах №№: EAk-30520(3.58.2) от 2011-12-02; EAk-2943(3.58.2) от 2012-10-19; VAk-55(3.199) от 2014-01-07; VAk-6816(3.199) от 2014-11-27; VAk-4257(17.98) от 2015-07-27; VAk-7000(3.199) от 2015-11-05; VAk-61(3.199) от 2017-01-09; VAk- 5912(3.199) от 2017-12-09; VAk-625(3.199) от 2019-02-13; VAk- 5596(3.199) от 2019-12-31.
Данные отказа компонента (конструкции).	В 2016 году (2016-08-01) при плановом осмотре обнаружен свищ по сварочному шву (первый по ходу среды) на трубопроводе с арматурой TW11S206 емкости TW11B02. На месте дефекта установлен бандаж, который находиться под постоянным контролем оперативного персонала. Емкость раскачена до уровня осадка и выведена из работы. Других отказов не было во весь период наработки (36 лет).
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	Ежедневные и ежегодные наружные обходы и осмотры на рабочих параметрах трубопроводов, арматуры и емкостей проводятся персоналом ОУЖРО и инженерным персоналом на основании действующей инструкции по эксплуатации узла приема, хранения и выдачи на переработку ЖРО сооружения 151/154, DVSed-0912-126, Инструкцией по обходу помещений и оборудования СУРО, DVSed-0912-30 и других станционных инструкций. Арматура, оборудование и трубопроводы ГП ИАЭС подвергаются регулярному ремонтному обслуживанию в соответствии с Инструкцией по организации ремонтного обслуживания, код DVSed-1012-6, Регламентом технического обслуживания оборудования и сооружений, DVSed-1025-3, Годовыми и месячными план-графиками ремонтного обслуживания оборудования, разрабатываемыми цехами/отделами-/участками исполнителей. Ремонтное обслуживание емкостей и арматуры до и после 2010 включало в себя общее обслуживание, средний и капитальный ремонты. С 2013 выполняется ремонт по состоянию оборудования. По результатам среднего, текущих ремонтов и оценки состояния оборудования определяется состояния оборудования и трубопроводов, оформляются акты технического состояния

Наименование данных	**Данные**
	оборудования, делается отметка в паспортах ремонта емкостей и арматуры обвязки. Для защиты от атмосферных воздействий в 2019-2020 годах выполнен ремонт мягкой кровли сооружений (согласно техническому заданию TU-317(13.68 от 2017-12-18, договор PSt-241(13.68) от 2018-11-22). Проверка технического состояния оборудования дефектов не выявили, что подтверждается актами проверки технического состояния и записями в паспортах ремонта емкостей.
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	Данные об испытаниях отсутствуют.
6. Результаты послеэксплуатационного (выведенного из эксплуатации) контроля компонентов (конструкций)	
Вид испытаний, Методика и результаты испытаний и контроля компонента (конструкции), выведенного из эксплуатации.	Данные об испытаниях отсутствуют.
7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации	
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Нет информации.

Табл. 4. Необходимые данные по ТМО. Козловой кран 30 т

Наименование данных	**Данные**
1. Проектные	
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	Козловой кран КСК-ГП-30т, KR-01-00692 (0TT01Q01), сооружение 157.
Выполняемая функция.	Перемещение контейнеров с ТРО от спецавтомобиля до загрузочных устройств и обратно. Перестановка загрузочных устройств и подъемных крыш.
Ожидаемые механизмы деградации.	Общая коррозия металла.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Параметры состояния: Выполнены измерения толщины металлоконструкций согласно чертежу 25К-775СБ.Точки замеров: 2.-1 0,0; 3.-1 О, 1; 4.-8,0; 5.-7 ,9; 7 .-8,0; 8.-7 ,8. Отсутствие коррозии и растрескивания сварных соединений и основного металла. Определяющие параметры старения: коррозия металла. Назначенный ресурс крана – 25 лет и закончился 2008 году.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Кран смонтирован в соответствии с проектом 25К-775СБ. Наработка крана – 36 лет.
Данные изготовителя (включая данные материалов).	База – 12 м; Колея – 36 м; Масса – 77,2 т; Высота подъема – 18 м.
Данные о монтаже.	Дата монтажа – 1983 год.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	1983 год.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Изменений не было; Ресурс продлен до 2021-05-07 актом № 04-46-145 от 2018-05-07
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	Не данных.
2. Материалы и свойства материалов	
Исходный состав материала.	Сталь, Вст20. Вст3ж5.
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Изменений не было.
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Прокат
Наличие термообработки и условия термообработки (например, после сварки для уменьшения напряжений).	Нет данных.

Наименование данных	**Данные**
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет информации.
3. Условия эксплуатации	
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Грузоподъемность: 28 тонн. Температура от +40 °C до -40 °C, Влажность до 98%.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	Циклические нагрузки.
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Периодический.
Время простоя.	Нет данных.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента.	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции	
Заданная функция безопасности.	Безаварийное перемещение контейнеров с ТРО от спецавтомобиля до загрузочных устройств и обратно.
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Расчетные параметры: Грузоподъемность до 28 тонн при температуре от +40 °C до -40 °C и влажность до 98%. За 36 лет работы аварийных режимов не было.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта	
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	Контроль старения включает в себя проверки и испытания, периодическую инспекцию и оценку состояния. Визуальный контроль и ультразвуковой метод проверки толщины стенки несущих конструкций.
Данные отказа компонента (конструкции).	Отказов не было во весь период наработки (36 лет).
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	Для смягчения старения в настоящее время применяется следующий метод: • При полном и частичном освидетельствовании крана контролируются условия эксплуатации (состояние изоляции, наличие следов коррозии металла, толщина стенки металлоконструкций); • покрытие слоем грунтовки и покраска металлоконструкций.
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	По графику, 2012-05-15 Полное техническое освидетельствование: Отчет № 04-46-139 от 2012-05-15, Отчет № Pat-643(3.110) от 2012-05-23, Отчет № 04-46-145 от 2018-05-07; частичное техническое освидетельствование: Отчет № 04-46-114 от 2014-05-07, Отчет № 04-46-124 от 2016-05-04.
6. Результаты послеэксплуатационного (выведенного из эксплуатации) контроля компонентов	

Наименование данных	**Данные**
(конструкций)	
Вид испытаний, Методика и результаты испытаний и контроля компонента (конструкции), выведенного из эксплуатации.	Выполнение испытаний не требуется.
7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации	
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Нет информации.

Табл. 5. Необходимые данные по ТМО. Контейнеры G3

Наименование данных	**Данные**
1. Проектные	
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	Контейнеры G3: B2KPA3OBB201, B2KPA3OBB202, B2KPA3OBB203, B2KPA3OBB204. Комплекс B2.
Выполняемая функция.	Загрузка ТРО 3 группы из отсеков № 1, 4 хранилища соор.157 и транспортировка для разгрузки на комплексе B3,4.
Ожидаемые механизмы деградации.	Конструкционные материалы контейнера во время эксплуатации и хранения подвергаются влиянию механического воздействия, коррозии, колебаниям температуры, усталостным эффектам, ионизирующему излучению, которые могут привести к изменению свойств материалов и накоплению в них дефектов.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Предельная высота подъема контейнера 0,9 м над оборудованием в МИ3 и над кровлей сооружения 157. Определяющие параметры старения: Износ цепей для опускания-подъема корзины, износ старения крепежных деталей всех элементов контейнера, толщина стенки обечайки, днища, трещины в сварных швах на корпусе и днище. Признаки старения: уменьшение диаметра звеньев цепей корзины, износ резьбы и трещины крепежных деталей, трещины в сварных швах на корпусе и днище, уменьшение толщины металла корпуса. Назначенный ресурс контейнера – 28 лет и закончился 2047 году.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Контейнер изготовлен в соответствии проектов DNR 130361, DNR 130462. Наработка контейнера – 2 года.
Данные изготовителя (включая данные материалов).	Диаметр внешний – 1,10 м, высота – 1,90 м, толщина стенок – 0,15 м, вес контейнера с корзиной – 6800 кг, максимальный вес заполненного контейнера – 7400 кг.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	2017-12-08.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Модификация MOD-18-00-1548, допускающая мощность дозы выше 2 мЗв/ч.
Используемые стандарты и другие документы.	Не данных.
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	Старение приводит к снижению прочностных свойств деталей контейнера из-за износа металла и усталостных характеристик.
2. Материалы и свойства материалов	
Исходный состав материала.	Конструктивные части контейнера выполнены из углеродистой стали. P355NL1; корпус корзины из углеродистой стали типа P355QH; верхняя головка – сталь S355J2G3; нижние клинья из стали марки 34CrMo4; сетка – из стали марки X2CrNi18-9 (304L).

Наименование данных	**Данные**
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Основные механические свойства этих материалов (при T = 20 °C): предел текучести при расчетной температуре (МПа) – (для P355NL1) от 355 до 295, (для P355QH) 295, (для S355J2G3) 345, (для 34CrMo4) 550, (для X2CrNi18-9) 200; предел прочности при расчетной температуре (МПа) – (для P355NL1) от 490 до 480, (для P355QH) 510, (для S355J2G3) 490, (для 34CrMo4) 800, (для X2CrNi18-9) 240; минимальный процент пластического удлинения (%) – 20, кроме X2CrNi18-9 – 45 и 34CrMo4 – 14.
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Согласно NF EN 10 028-3 (P355NL1), EN 10 222-4 (P355QH), NF EN 10 083-1 (34CrMo4), нормам NF EN 10025-2 (S355J2G3) и NF EN 10028-7 (X2CrNi18-9),
Наличие термообработки и условия термообработки (например, после сварки для уменьшения напряжений).	Нет данных.
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет информации.
3. Условия эксплуатации	
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Температура окружающего воздуха от +36 °C до -27 °C, пределы мощности дозы на расстоянии 10 см от поверхности, загруженного контейнера G3 – 2 мЗв/ч.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	Циклическим нагрузкам не подвергается.
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Отсутствие механических ударных и непроектных эксплуатации воздействий на контейнер. Постоянный.
Инструкция по эксплуатации контейнера.	Регламент по эксплуатации Комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов, проект B2-2, DVSed-1325-5. Инструкция по обращению с радиоактивными отходами в модуле извлечения 3, DVSed-1312-33.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента.	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции	
Заданная функция безопасности.	Сохранение герметичности контейнера (основных барьеров безопасности) в течение всего срока службы (30 лет), тем самым исключить возможности выхода радиоактивных веществ. Обеспечение мощности дозы гамма и нейтронного излучения на любой поверхности контейнера ниже 2,0 мЗв/час .
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	При внутренних и внешних воздействиях контейнер не теряет своих функций безопасности, этим гарантируется надежность хранения ТРО в данном контейнере минимум 30 лет. В условиях нормальной эксплуатации и в случае проектной аварии обеспечивается герметичность контейнера, тем самым исключается возможности выхода радиоактивных веществ в атмосферу .

Наименование данных	**Данные**
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта	
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	Контроль ВИК – визуально-измерительный контроль. Контроль методом ультразвуковой толщинометрии (УЗК). Осмотр контейнеров, как грузоподъемной тары, проводится по «Инструкции по техническому обслуживанию такелажной оснастки», DVSed-1012-22, и результаты заносятся в зарегистрированный Журнал учета, осмотра и ремонта грузоподъемной тары.
Данные отказа компонента (конструкции).	Опускание контейнера B2KPA30BB203 с непроектной скоростью, см. Отчет о событии на ИАЭС, At-837(3.165) от 2018-02-20. Акт технического состояния контейнера Г3 B2KPA30BB203 Nr. VAt-279(3.231), контейнер Г3 B2KP A30BB203 не имеет дефектов препятствующих его дальнейшей эксплуатации.
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	Проверка технического состояния при ремонтном старения обслуживании. При обнаружении дефекта производится замена изношенных, дефектных деталей
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	Данные об испытаниях отсутствуют.
6. Результаты послеэксплуатационного (выведенного из эксплуатации) контроля компонентов (конструкций)	
Вид испытаний, Методика и результаты испытаний и контроля компонента (конструкции), выведенного из эксплуатации.	Выполнение испытаний не требуется.
7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации	
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Нет информации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТАБЛИЦЫ НЕОБХОДИМЫХ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СТАРЕНИЯ

Табл. 1. Необходимые данные по электрооборудованию

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
1. Проектные		
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	Соответствует маркировке оборудования, которое снабжает электроэнергией, с добавлением обозначения контрольного кабеля: «-101GR»+ номер группы от 1 до 59. Контрольные кабели марки КВВГ, КВВБ. Кабели расположены в технологических и кабельных помещениях блоков А, Д, Г, Б, В здания 101/1, 2, и зданиях 120, 111, а так же в кабельных тоннелях на кабельных эстакадах.	Соответствует маркировке оборудования, которое снабжает электроэнергией, с добавлением обозначения контрольного кабеля: «-01GR»+ номер группы от 1 до 59. Силовые кабели 0,4 кВ марки ВВГ, H07V-K185, ПВВ, NYY-O, АВВГ, АВВБГ, ААШв. Кабели расположены в технологических и кабельных помещениях блоков А, Д, Г, Б, В здания 101/1, 2, и зданиях 120, 111, а так же в кабельных тоннелях на кабельных эстакадах.
Выполняемая функция.	Электроснабжение оборудования.	Электроснабжение оборудования.
Ожидаемые механизмы деградации.	Постепенное уменьшение концентрации пластификаторов в составе пластиката с течением времени эксплуатации. В результате материал теряет пластичность, растрескивается и уплотняется.	Постепенное уменьшение концентрации пластификаторов в составе пластиката с течением времени эксплуатации. В результате материал теряет пластичность, растрескивается и уплотняется. Бумажная изоляция, пропитанная маслоканифольным составом (МП-1) – теряет эластичность, высыхает.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Составные части: изоляция, оболочка, жилы. Параметры состояния: не греется, изоляция не деформирована и не повреждена. Данные по нераспространению горения: МЭК 332-3 категории А; покрытие – ОПК, ОПКв, материалы SVT BRANDSCHUTZ Определяющие параметры старения: снижение сопротивления изоляции. Признаки старения: охрупчивание изоляции Проектный ресурс кабеля – 25 лет и истек в 2008, 2010, 2012 годах.	Составные части: изоляция, оболочка, жилы. Параметры состояния: не греется, изоляция не деформирована и не повреждена. Данные по нераспространению горения: МЭК 332-3 категории А; изоляция из ПВХ пластиката – самозатухающая и трудновоспламеняющаяся, в соответствии со стандартами VDE 0472 раздел 804 и IEC 332-1; покрытие – ОПК, ОПКв, материалы SVT BRANDSCHUTZ Определяющие параметры старения: снижение сопротивления изоляции. Признаки старения: охрупчивание изоляции и ее иссушение.

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
		Проектный ресурс кабеля – 30 лет и истек в 2017 году.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Кабели изготовлены в 1986 году кабельными заводами городов Пенза, Рыбинск, Подольск, Кольчугино. Изготовление произведено по ГОСТ 1508-78. Проектные условия эксплуатации: от -30 °С до +30 °С, и условия окружающей среды: от -50 °С до +50 °С, влажность до 98%. Наработка основной массы кабелей составила 33 года. Для кабелей, замененных в процессе эксплуатации сроки более поздние	Кабели изготовлены в 1986 году кабельными заводами городов Пенза, Рыбинск, Подольск, Кольчугино. Изготовление произведено по ГОСТ 16442-80 и заводом «HPM cabel» Германия по DIN VDE 0281. Проектные условия эксплуатации: от -30 °С до +30 °С, и условия окружающей среды: от -50 °С до +50 °С, влажность до 98% для кабелей ВВГ, ПВВ, АВВГ, АВВБГ, ААШв и от -30 °С до +70 °С для кабелей H07V-K185 и NYY-O. Наработка основной массы кабелей составила 33 года. Для кабелей, замененных в процессе эксплуатации сроки более поздние
Данные изготовителя (включая данные материалов).	Изоляция и оболочка изготовлены по ГОСТ 5960-72. Жилы – по ГОСТ 2112-79. Предельное значение сопротивления изоляции 0,5 МОм.	Изоляция и оболочка изготовлены по ГОСТ 5960-72. Жилы медные – по ГОСТ 2112-79, жилы алюминиевые – по ГОСТ 6132-79. Предельное значение сопротивления изоляции 0,5 МОм.
Данные о монтаже.	Дата монтажа – 1983, 1984, 1986 годы.	Дата монтажа – 1986 год.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	1983, 1985, 1987 годы, кроме замененных в 2003 году.	1987 год, кроме замененных в 2000, 2002 годах.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Ресурс кабелей был продлен до 2032, 2035, 2037 года соответственно вводу в эксплуатацию по протоколам, приведенным в перечне приложения 1 настоящего отчета.	Ресурс кабелей был продлен до 2047 года соответственно вводу в эксплуатацию по протоколам, приведенным в перечне приложения 1 настоящего отчета.
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	нет	нет
2. Материалы и свойства материалов		
Исходный состав материала.	Жилы- медь, марки М1.	Жилы у кабеля ВВГ , H07V-K185, NYY-O, ПВВ жилы медные, у кабеля АВВГ, АВВБГ – алюминий марки А1.
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Изменений не было	Изменений не было

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Нет информации	Нет информации
Типы полимеров изоляционных материалов, восприимчивость к старению изоляционных материалов.	Изоляция и оболочка из поливинилхлоридного пластиката изоляционного, марки И 40-14.	Изоляция у кабелей ВВГ, H07V-K185, ПВВ, NYY-O, АВВГ, АВВБГ из поливинилхлоридного пластиката изоляционного, а у кабелей ААШв состоит из пропитанной маслоканифольным составом (МП-1) бумажной изоляции.
Наличие и оценка дефектов, относящихся к начальному состоянию при изготовлении.	Нет отказов	Нет отказов
3. Условия эксплуатации		
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Условия эксплуатации соответствуют требованиям ГОСТ 1508-78. Напряжение 220 В. Условия окружающей среды: от -30 °С до +30 °С, 760 мм рт. ст.	Условия эксплуатации соответствуют требованиям ГОСТ 16442-80 и DIN VDE 0281. Напряжение 380 В. Условия окружающей среды: от -30 °С до +30 °С, 760 мм рт. ст.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	Нет данных	Нет данных
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Разный.	Разный.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента.	Условия эксплуатации не изменялись.	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции		
Заданная функция безопасности.	Электроснабжение оборудования СВБ.	Электроснабжение оборудования СВБ.
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Отсутствие механических повреждений, сопротивление изоляции соответствует установленным техническим требованиям.	Отсутствие механических повреждений, сопротивление изоляции соответствует установленным техническим требованиям.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта		
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	Контроль старения включает в себя осмотр и измерение сопротивления изоляции и проводится согласно графикам. Текущий контроль проводится согласно Описанию норм и объемов испытания	Контроль старения включает в себя осмотр и измерение сопротивления изоляции и проводится согласно графикам. Текущий контроль проводится согласно Описанию норм и объемов испытания

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
	электрооборудования, код DVSnd-0008-50. Изменений текущего контроля не было.	электрооборудования, код DVSnd-0008-50. Изменений текущего контроля не было.
Данные отказа компонента (конструкции).	Отказов не было во весь период наработки (33 года).	Отказов не было во весь период наработки (33 года).
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	По Технологической карте на техническое обслуживание кабеля 0,4 кВ (ТОЭ), код ЭЦрд-1038-6. Регламент эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики электрических станций и электрической сети, код NTdok-0025-147	По Технологической карте на техническое обслуживание кабеля 0,4 кВ (ТОЭ), код ЭЦрд-1038-6.
Данные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	Данные об испытаниях отсутствуют.	Данные об испытаниях отсутствуют.
6. Результаты послеэксплуатационного (выведенного из эксплуатации) контроля компонентов (конструкций)		
Вид испытаний, Методика и результаты испытаний и контроля компонента (конструкции), выведенного из эксплуатации.	Выполнение испытаний не требуется.	Выполнение испытаний не требуется.
7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации		
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Исследования не проводились.	Исследования не проводились.

Табл. 2. Необходимые данные по оборудованию КИП и А

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
1. Проектные		
Обозначение компонента (конструкции) (включая тип компонента (конструкции), его месторасположение и технологическую маркировку).	Соответствует маркировке оборудования, которое снабжает электроэнергией с добавлением номера кабеля. Кабели контрольные типов: КУПЭВ, КУГВВ, КУГВВЭ, КВВГ. Кабели расположены в технологических и кабельных помещениях блоков А2, Д2 здания 101/2.	Соответствует маркировке оборудования, которое снабжает электроэнергией с добавлением номера кабеля. Кабели силовые, типа ВВГ. Кабели расположены в технологических и кабельных помещениях блоков А2, Д2 здания 101/2. При переходе из помещения

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
	При переходе из помещения формирования в помещение назначения кабели следуют по кабельным трассам, которые расположены в кабельных шахтах, полуэтажах, коридорах и технологических помещениях.	формирования в помещение назначения кабели следуют по кабельным трассам, которые расположены в кабельных шахтах, полуэтажах, коридорах и технологических помещениях.
Выполняемая функция.	Электроснабжение оборудования.	Электроснабжение оборудования.
Ожидаемые механизмы деградации.	Постепенное уменьшение концентрации пластификаторов в составе пластиката с течением времени эксплуатации. В результате материал теряет пластичность, растрескивается и уплотняется.	Постепенное уменьшение концентрации пластификаторов в составе пластиката с течением времени эксплуатации. В результате материал теряет пластичность, растрескивается и уплотняется.
Проектные данные (например, технические данные основного металла и сварного шва, прогноз изменения предела прочности, предполагаемые дефекты, критерии предельных состояний, проектный срок службы/показатели надежности, определяющие параметры старения).	Составные части: • кабель типа КУПЭВ: медная токопроводящая жила; полиэтиленовая изоляция; пленка ПЭТ-Э; оплетка медная и оболочка из ПВХ пластиката. • кабель типа КУГВВ: медная токопроводящая жила; изоляция из ПВХ пластиката; экран – алюминиевая фольга; оболочка из ПВХ пластиката. • кабель типа КУГВВЭ: медная скрученная из проволок токопроводящая жила; изоляция из ПВХ пластиката; экран – алюминиевая фольга; оболочка из ПВХ пластиката. • кабель типа КВВГ: медная токопроводящая жила; изоляция из ПВХ пластиката; оболочка из ПВХ пластиката Параметры состояния: не греется, изоляция не деформирована и не повреждена. Данные по нераспространению горения: Кабели не распространяют горение при одиночной прокладке. Класс пожарной опасности по ГОСТ Р 53315-2012 – О1.8.2.5.4. Все кабели покрыты огнезащитным покрытием, в качестве которого использовались огнезащитные пасты типов KS1, KS3, KS5 и ОПК-В. Огнезащитная паста ОПК-В применялась для покрытия кабелей до 1995-го года, после 1995-го года применялись только пасты KS1, KS3, KS5. Все кабельные проходки	Составные части: кабель типа ВВГ состоит из однопроволочной или многопроволочной токопроводящей жилы; изоляции из ПВХ-пластиката и оболочки из ПВХ-пластиката. Параметры состояния: не греется, изоляция не деформирована и не повреждена. Данные по нераспространению горения: кабели типа ВВГ не распространяют горение ГОСТ 16442-80. Все кабели покрыты огнезащитным покрытием, в качестве которого использовались огнезащитные пасты типов KS1, KS3, KS5 и ОПК-В. Огнезащитная паста ОПК-В применялась для покрытия кабелей до 1995-го года, после 1995-го года применялись только пасты KS1, KS3, KS5. Все кабельные проходки уплотнены огнезащитным покрытием «ПИРО-СЕЙФ». Материал «ПИРО-СЕЙФ» и фламмопласты KS1 KS3 и KS5 сертифицированы в Литве: сертификат №GTC 100045. Отчетом технической инспекции FRTI-16/203 центра пожарных исследований департамента пожарной защиты огнезащитное покрытие «ПИРО-СЕЙФ» и фламмопласты KS1, KS3 и KS5 отнесены к классу TI-90 по огнестойкости. То есть сдерживают распространение огня в течение 90 минут. Определяющие параметры старения: снижение сопротивления

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
	уплотнены огнезащитным покрытием «ПИРО-СЕЙФ». Материал «ПИРО-СЕЙФ» и фламмопласты KS1 KS3 и KS5 сертифицированы в Литве: сертификат №GTC 100045. Отчетом технической инспекции FRTI-16/203 центра пожарных исследований департамента пожарной защиты огнезащитное покрытие «ПИРО-СЕЙФ» и фламмопласты KS1, KS3 и KS5 отнесены к классу TI-90 по огнестойкости. То есть сдерживают распространение огня в течение 90 минут. Определяющие параметры старения: снижение сопротивления изоляции. Признаки старения: охрупчивание изоляции Проектный ресурс: • кабеля типа КУПЭВ – 22 года; • кабелей типа КУГВВ, КУГВВЭ – 20 лет; • кабеля типа КВВГ – 15 лет.	изоляции. Признаки старения: охрупчивание изоляции и ее иссушение. Проектный ресурс кабеля типа ВВГ – 30 лет.
Спецификация (аттестация) качества компонента (конструкции) (гарантийный срок, нормальные условия эксплуатации, дата изготовления, технические данные эксплуатации и обслуживания).	Кабели изготовлены в 1985 году кабельными заводами городов Рыбинск, Подольск. Кабели типа КУПЭВ произведены по ТУ 16.705.096-79; кабели типа КУГВВ, КУГВВЭ – по ТУ 16-505.856-75; кабели типа КВВГ – по ГОСТ 1508-78. Проектные условия эксплуатации: • кабелей типа КУПЭВ в диапазоне температур от -50 °С до +70 °С; • кабелей типа КУГВВ и КУГВВЭ в диапазоне температур от -50 °С до +60 °С; • кабелей типа КВВГ в диапазоне температур от -50 °С до +50 °С. Кабели стойкие к воздействию относительной влажности до 98% при температуре до +35 °С. Наработка кабелей составила 33 года. Для кабелей, замененных в процессе эксплуатации сроки более поздние.	Кабели изготовлены в 1985 году кабельными заводами городов Рыбинск, Подольск. Кабели произведены по ГОСТ 16442-80. Проектные условия эксплуатации кабелей типа ВВГ в диапазоне температур от -50 °С до +50 °С, влажность до 98% при температуре до +35 °С. Наработка кабелей составила 33 года. Для кабелей, замененных в процессе эксплуатации сроки более поздние.
Данные изготовителя (включая данные материалов).	Изоляция и оболочка изготовлены по ГОСТ 5960-72; токопроводящая жила кабелей типа КУПЭВ – из медных проволок, ГОСТ 22483-77,	Изоляция и оболочка изготовлены по ГОСТ 5960-72, жила – катанка медная – по ТУ 16 К71.003-8. Кабели соответствуют требованиям

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
	класс 4-й. Кабели соответствуют требованиям ТУ 16-705.096-79; токопроводящая жила кабелей типа КУГВВ – из медных проволок, ГОСТ 22483-77, класс 1,2 или 5-й. Кабели соответствуют требованиям ТУ 16-505.858-75; токопроводящая жила кабелей типа КУГВВЭ – из медных проволок, ГОСТ 22483-77, класс 4-й. Кабели соответствуют требованиям ТУ 16-505.856-75; токопроводящая жила кабелей типа КВВГ – однопроволочная; ГОСТ 22483-77, класс 1-й. Кабели соответствуют требованиям ГОСТ 1508-78. Предельное значение сопротивления изоляции кабелей типов КУПЭВ, КУГВВ, КУГВВЭ составляет 10,0 МОм, а кабелей типа КВВГ – 0,5 МОм.	ГОСТ 16442-80. Предельное значение сопротивления изоляции 0,5 МОм.
Данные о монтаже.	Дата монтажа – 1985 год.	Дата монтажа – 1985 год.
Дата ввода компонента (конструкции) в эксплуатацию.	Кабели введены в эксплуатацию в 1987 году.	Кабели введены в эксплуатацию в 1987 году.
Информация о проектных изменениях в течение эксплуатации.	Ресурс кабелей был продлен до 2036 года согласно Отчет № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01.	Ресурс кабелей был продлен до 2036 года согласно Отчет № ĮAt-50 (3.26) от 2011-03-01.
Дополнительная информация (рекомендации поставщика, отчеты, экспертные заключения).	нет	нет
2. Материалы и свойства материалов		
Исходный состав материала.	Жилы – медь, марки М1.	Жилы – медь, марки М1.
Свойства материала в исходных условиях и в условиях после обслуживания, если были изменения при эксплуатации и обслуживании.	Изменений не было	Изменений не было
Способ изготовления и типы промежуточных состояний (например, литье, ковка, покрытие и др.).	Нет информации	Нет информации
Типы полимеров изоляционных материалов, восприимчивость к старению изоляционных материалов.	Изоляция и оболочка у кабелей типа КУГВВ, КУГВВЭ, КВВГ изготовлена из поливинилхлоридного пластиката; оболочка кабеля типа КУПЭВ – из полиэтилена, изоляция из поливинилхлоридного пластиката.	Изоляция и оболочка у кабелей типа ВВГ изготовлена из поливинилхлоридного пластиката.
Наличие и оценка дефектов,	Нет отказов	Нет отказов

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
относящихся к начальному состоянию при изготовлении.		
3. Условия эксплуатации		
Эксплуатационные условия окружающей среды (температура окружающей среды, влажность, радиация, электрические и механические нагрузки и т.д.).	Условия эксплуатации соответствуют требованиям ТУ 16.705.096-79, ТУ 16-505.856-75, ГОСТ 1508-78. Напряжение ~230/380 В. Условия окружающей среды: от -30 °С до +30 °С, 760 мм рт. ст.	Условия эксплуатации соответствуют требованиям ГОСТ 16442-80. Напряжение ~230/380 В. Условия окружающей среды: от -30 °С до +30 °С, 760 мм рт. ст.
Данные переходного процесса (характеристики и циклы нагрузок компонента (конструкции), циклическая работа или запуск).	Циклическая работа с редкими и кратковременными циклами .	Постоянная нагрузка (нет переходных процессов).
Режим работы (непрерывный, резервный, прерывистый).	Режим работы – непрерывный.	Режим работы – непрерывный.
Информация об изменениях условий при эксплуатации элемента.	Условия эксплуатации не изменялись.	Условия эксплуатации не изменялись.
4. Требования к выполнению заданной функции		
Заданная функция безопасности.	Электроснабжение оборудования СВБ.	Электроснабжение оборудования СВБ.
Характеристика компонента (конструкции) при выполнении заданной функции безопасности в: ● нормальных условиях; ● переходных состояниях; ● аварийных условиях.	Отсутствие механических повреждений, сопротивление изоляции соответствует установленным техническим требованиям.	Отсутствие механических повреждений, сопротивление изоляции соответствует установленным техническим требованиям.
5. История эксплуатации, технического обслуживания и ремонта		
Данные текущего контроля старения компонента (конструкции).	Контроль старения включает в себя осмотр и измерение сопротивления изоляции и проводится согласно графикам. Текущий контроль проводится согласно Описанию норм и объемов испытания электрооборудования, код DVSnd-0008-50. Изменений текущего контроля не было.	Контроль старения включает в себя осмотр и измерение сопротивления изоляции и проводится согласно графикам. Текущий контроль проводится согласно Описанию норм и объемов испытания электрооборудования, код DVSnd-0008-50. Изменений текущего контроля не было.
Данные отказа компонента (конструкции).	Отказов не было во весь период наработки (33 года).	Отказов не было во весь период наработки (33 года).
Данные технического обслуживания компонента (конструкции) и методы смягчения старения.	Технологическая карта технического обслуживания кабельного хозяйства отдела ТАИ, код SAMS-1038- 422V1. Технологическая карта технического обслуживания схем	Технологическая карта технического обслуживания кабельного хозяйства отдела ТАИ, код SAMS-1038- 422V1. Технологическая карта технического обслуживания схем

Наименование данных	**Данные по группам контрольных кабелей**	**Данные по группам силовых кабелей**
	дистанционного управления электрифицированной запорной арматуры, код SAMS-1038-333V1. Технологическая карта общего обслуживания схем управления электродвигателями насосов и вентиляторов, управляемых через УКФГУ, код SAMS-1038-317V1. Технологическая карта ремонтного обслуживания устройств комплектных функционально-группового управления 1, 2 уровней типа УКФГУ, код SAMS-1038-298V1. Технологическая карта ремонтного обслуживания щитового и пультового оборудования УКФГУ и ДУ, код SAMS-1038-296V1. Технологическая карта ремонтного обслуживания кроссовых шкафов КИП, панелей КИП, сборок РТЗО, местных (малогабаритных) шкафов КИП и клеммных коробок (СК), код SAMS-1038-164V1.	дистанционного управления электрифицированной запорной арматуры, код SAMS-1038-333V1. Технологическая карта общего обслуживания схем управления электродвигателями насосов и вентиляторов, управляемых через УКФГУ, код SAMS-1038-317V1.
аДанные испытаний готовности компонента (конструкции): описание испытаний (включая частоту испытаний), дата испытания, результаты испытаний (успех или отказ).	Данные об испытаниях отсутствуют.	Данные об испытаниях отсутствуют.
6. Результаты послеэксплуатационного (выведенного из эксплуатации) контроля компонентов (конструкций)		
Вид испытаний, Методика и результаты испытаний и контроля компонента (конструкции), выведенного из эксплуатации.	Выполнение испытаний не требуется.	Выполнение испытаний не требуется.
7. Данные научно-исследовательских работ и опыт эксплуатации		
Результаты исследований по установлению причин и последствий старения различных компонентов (конструкций).	Исследования не проводились.	Исследования не проводились.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

14. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

14. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА 6

14.1. Организационная структура предприятия 6

14.2. Влияние на безопасную эксплуатацию 2-го блока основных изменений организационной структуры ИАЭС 10

14.2.1. Изменение организационной структуры в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности ИАЭС (2017 г.) 10

14.2.2. Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA ИАЭС (2018 г.) 11

14.2.3. Изменение организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков (2019 г.) 14

14.2.4. Изменения организационной структуры, связанные с вводом в эксплуатацию новых ОЯЭ 15

14.2.5. Структурное подразделение, занятое эксплуатацией временных хранилищ РАО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) 17

14.3. Прогноз в потребности персонала для выполнения работ по снятию с эксплуатации 20

14.4. Обучение и подготовка персонала ИАЭС 23

14.5. Перечень документов 28

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 14.1-1. Динамика изменения общего количества персонала ИАЭС за период 2010-2019 г. ... 8
Рис. 14.1-2. Изменение численности персонала по годам с 2010-2019 г.г. ... 9
Рис. 14.2-1. Организационная структура ОУТРО ... 19
Рис. 14.3-1. Потребность в персонале за период 2019–2038 ... 21
Рис. 14.3-2. Сравнение потребности и общего количества персона за период 2018-2028 ... 22

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

БЩУ	–	блочный щит управления
ДиД	–	демонтаж и дезактивация
ДСЭ	–	Департамент снятия с эксплуатации
ГП ИАЭС	–	Государственное предприятие Игналинская атомная электростанция
КИТО	–	комплекс по извлечению твёрдых радиоактивных отходов
КМПЦ	–	контур многократной принудительной циркуляции
ОД и ВРО	–	Отдел дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов
ОИ	–	организационное изменение
ОАБ и УК	–	Отдел аудитов, безопасности и управления качеством
ОМРАО	–	Отдел могильников РАО
ОНАО	–	отходы очень низкой активности
ООУ	–	Отдел оперативного управления
ОПОБ	–	отчет по периодической оценке безопасности
ОТВС	–	отработавшая тепловыделяющая сборка
ОУТРО	–	Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов
ОЯТ	–	отработавшее ядерное топливо
ОЯЭ	–	объект ядерной энергетики
ПМТ	–	тренажер блочного щита управления
ПХОЯТ	–	Промежуточное хранилища отработавшего ядерного топлива
РАО	–	радиоактивные отходы
РУ		реакторная установка
СОФБ	–	Служба организации физической безопасности
СУП		Служба управления проектами
СУРО	–	Служба упорядочения радиоактивных отходов
ТРО	–	твёрдые радиоактивные отходы
ТС	–	Технологическая служба
ЦОЯТ	–	Цех обращения с ядерным топливом
RATA	–	аббревиатура названия на литовском языке «Агентство по упорядочиванию радиоактивных отходов»
BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

14. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

14.1. Организационная структура предприятия

Согласно Политике ИАЭС в области управления человеческими ресурсами [14.5.1], в целях обеспечения безопасной эксплуатации ОЯЭ на площадке ИАЭС и безопасного и эффективного выполнения работ по снятию ИАЭС с эксплуатации, необходимо обеспечить достаточным количеством квалифицированного, мотивированного, обученного и аттестованного персонала для управления ядерной, радиационной, пожарной, физической безопасностью, а также в сфере безопасности и здоровья работников, аварийной готовности и управления авариями.

Руководство ИАЭС несёт ответственность за внедрение на предприятии стратегии, основанной на объективном анализе потребности в персонале, и его занятости, основанной на системной оценке объема работ, занятости персонала и своевременном последовательном планировании потребности в персонале. Руководство ИАЭС отвечает за управление процессом обучения, за обеспечение развития компетенции персонала, применяя системный подход к обучению, развитию, использованию эксплуатационного опыта, культуре безопасности, культуре физической защиты и сохранению знаний на всех этапах снятия ИАЭС с эксплуатации, за выполнение аттестации персонала с целью проверки знаний, способностей и отношения к безопасности, укрепления способностей персонала для выполнения порученных им задач.

На этапах окончательного останова и выгрузки топлива из блоков основными задачами персонала ИАЭС являлись/являются:

- безопасная пост-эксплуатация, содержание, техническое обслуживание, включая ремонт, контроль, проверки, испытания остающихся в эксплуатации систем и оборудования;
- контроль и безопасная выгрузка ОЯТ из реактора 2-го блока и бассейнов выдержки и последующая перевозка на дальнейшее хранение;
- инженерная инвентаризация, радиологическая характеризация систем и оборудования, выполнение подготовительных работ для подготовки к выполнению ДиД оборудования далее не нужного для обеспечения безопасной эксплуатации остающихся в эксплуатации систем и оборудования, их модификация и изоляция, выполнение работ по ДиД с обеспечением безопасной эксплуатации систем, важных для безопасности, остающихся в эксплуатации, разработка технологической и обосновывающей безопасное выполнение работ по ДиД документации;
- обращение и хранение РАО, образовывавшихся во время эксплуатации ИАЭС и образующихся во время выполнения работ по ДиД, включая обеспечение безопасной перевозки РАО и эксплуатацию существующих сооружений по обращению с отходами;
- подготовка проектов, строительство и последующая эксплуатация новых ОЯЭ для обращения и хранения ОЯТ и РАО;
- подготовка к сносу и снос более не нужных сооружений и зданий.

Статус окончательно остановленного блока 2-й блок получил 2012-07-24, что позволило начать выполнение работ по выводу из эксплуатации систем и

оборудования, далее не нужного для обеспечения безопасной эксплуатации 2-го энергоблока. Основной деятельностью стала подготовка к снятию с эксплуатации и выполнение работ по ДиД более не нужного и изолированного оборудования. Выгрузка ОЯТ из реактора 2-го блока началась в 2010 г., но было остановлено в связи с отсутствием свободных мест в бассейнах выдержки кассет. Основные изменения организационной структуры, произошедшие ещё с 2008 г. на ИАЭС, которые также связаны и с существенным изменениями численности персонала, занятого пост-эксплуатацией 2-го блока, представлены в ОПОБ 1-го блока [14.5.2].

Выгрузка топлива из реактора была продолжена после ввода в эксплуатацию ПХОЯТ в сентябре 2016 г., а 25 февраля 2018 г. закончена выгрузка ОЯТ с реактора 2-го блока, что позволило пересмотреть штатные расписания подразделений, занятых в выполнении пост-эксплуатационных работ и оптимизировать их. Кроме того, в связи с намеченным началом эксплуатации комплекса по упорядочиванию и хранению РАО, были пересмотрены и организационные структуры подразделений, связанных с данной деятельностью. Согласно решению Правительства ЛР [14.5.3], ГП RATA было реорганизована путём присоединения к ИАЭС, и функции, раннее выполняемые ГП RATA (присмотр за Майшягальским хранилищем РАО, снятие хранилища с эксплуатации, внедрение проекта глубинного могильника, сбор РАО у малых производителей, т.д.), включая персонал, были переданы ИАЭС. Выполненные модификации организационных структур подразделений, связанных с данной деятельностью, представлены в подразделе 14.2.

Управление персоналом выполняется согласно требованиям по ядерной безопасности в области управления человеческими ресурсами BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций, выполняющих лицензируемую деятельность в области ядерной энергетики» [14.5.4], устанавливающими требования по обеспечению человеческими ресурсами, их квалификации, обучению и переквалификации для безопасного осуществления лицензируемой деятельности согласно требованиям правовых и нормативно-технических документов по ядерной безопасности, принимая во внимание долгосрочные цели, установленные в политике в области управления человеческими ресурсами [14.5.1].

Согласно принятому на ИАЭС подходу, для выполнения лицензируемой деятельности ИАЭС, на настоящем этапе деятельности привлекается как можно больше внутренних человеческих ресурсов ИАЭС, принимая во внимание подготовку, квалификацию персонала и имеющий опыт в строительстве и эксплуатации ИАЭС, уже выполненных работ по ДиД, опыт по обращению с РАО, эксплуатации новых ОЯЭ для обращения и хранения ОЯТ, РАО. Потребность в персонале обусловлена согласно методикам расчёта потребностей в персонале по видам деятельности, принимая во внимание долгосрочные (график Мегапроекта), трёхлетние и годовые планы работ по снятию ИАЭС с эксплуатации. С другой стороны, на станции выполняется оценка видов деятельности, выполняемых на ИАЭС, и анализ оптимального соотношения между потребности в собственном персонале и возможности закупить работы у подрядных организаций, выполняется анализ и оценка рынка для последующей возможной закупки услуг по выполнению таких работ согласно критериям системы “Make” or “Buy” [14.5.5]. 45 % видов деятельности ИАЭС включены в список анализируемых видов деятельности по критериям “Make” or “Buy”, но в связи со специфичностью деятельности, оборудования ИАЭС и его технического обслуживания и ремонта, изменений положений Трудового кодекса, предлагаемые выполнять работы или услуги не

представляют большой заинтересованности для участников рабочего рынка Литвы, поэтому на данном этапе выполняются собственными силами ИАЭС.

Риски, связанные с обеспечением, управлением человеческими ресурсами включены в План мероприятий по уменьшению основных рисков предприятия [14.5.6], который на постоянной основе пересматривается, и согласно которому оцениваются и выполняются соответствующие мероприятия по смягчению и уменьшению рисков, связанных с возможным риском обеспечения недостаточным количеством персонала по отдельным специальностям из-за старения персонала, согласно действующему на ИАЭС порядку.

Изменение общего количества персонала ИАЭС с момента останова 2-го блока и соотношение увольняемого и вновь принимаемого персонала по годам показана на Рис. 14.1-1 и Рис. 14.1-2, соответственно.

Рис. 14.1-1. Динамика изменения общего количества персонала ИАЭС за период 2010-2019 г.

Как видно из диаграммы, останов 2-го блока привел к существенному уменьшению (495 чел.) общего количества персонала ИАЭС вследствие изменения организационной структуры 2010 г. [14.5.2]. Хотя, в последующих годах в связи с вырастающими объёмами работ по ДиД оборудования 1-го и 2-го блоков (зд. 117/1, 119, 117/2, бл. В1, Г1, Г2), общее количество персонала стало расти (до 2015 г.) за счет принимаемых новых работников, а стабильность количества увольняемых работников не менялась (смотри Рис. 14.1-2). В связи с уходом персонала из-за достижения пенсионного возраста, ротации и ухода персонала, закупки от внешних организаций некоторых из вспомогательных видов деятельности (уборка, дезактивация помещений, уборка территории, тех. присмотр за лифтами, изготовление 200 л бочек, инспекции металла трубопроводов и оборудования, тех. обслуживание и ремонт периферийного оборудования, систем инфраструктуры, медицинские услуги, и т.д.), изменения видов деятельности станции, количество персонала постепенно уменьшается и, как видно из диаграммы ниже, число увольняемых работников превышает вновь принимаемых. Это в основном связано с

оптимизацией выполняемой деятельности в рамках выполнения изменений организационной структуры соответствующих подразделений в связи с изменением или прекращением выполнения некоторых технологических функций (см. подраздел 14.3) для соответствия выполняемой деятельности намеченным целям, при этом каждое изменение орг. структуры обосновывается с точки зрения безопасности, а также это связано и со старением персонала. Меры, применяемые для смягчения последствий уменьшения количества персонала из-за достижения пенсионного возраста, представлены в подразделах 14.3 и 14.4.

Рис. 14.1-2. Изменение численности персонала по годам с 2010-2019 г.г.

Согласно годовым отчётам по безопасности за 10-летний период, укомплектованность персонала менялась от 87,38% (2010 г.) до 97,59% (2016 г.) и в среднем составляла ~ 93,8%. Таким образом, сохраняется достаточное количество персонала, необходимое для обеспечения безопасной эксплуатации 2-го энергоблока на этапах выгрузки топлива из реактора 2-го блока и бассейнов выдержки.

После полного вывоза ОЯТ с блоков в середине 2022 г. и получения лицензии на снятие с эксплуатации, организационная структура ИАЭС будет непременно пересмотрена для оптимизации изменившейся лицензируемой деятельности и рационального перераспределения и использования человеческих ресурсов, что непременно повлечёт оптимизацию или упразднение некоторых из функций и, соответственно, увольнение работников. Для смягчения последствий изменений организационной структуры в связи с изменением или утрачиванием необходимости выполнения некоторых технологических функций, на ИАЭС создана возможность переквалификации персонала, получения новых знаний и навыков, кроме того также ведётся и деятельность по сохранению и передаче знаний и накопленного опыта критических работников. В будущем, принимая во внимание старение персонала ИАЭС, и увеличение объемов специфических демонтажных работ, в условиях ограничения во времени, появится необходимость в привлечении подрядных организаций, имеющих соответствующие лицензии и разрешения и соответствующих

установленным требованиям для работы в радиационного-опасных условиях в ОЯЭ (см. подраздел 14.3).

14.2. Влияние на безопасную эксплуатацию 2-го блока основных изменений организационной структуры ИАЭС

Изменения организационной структуры выполняются как модификации 5 категории в соответствии с Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций» [14.5.7]. Во время подготовки документов модификации выполняется оценка влияния изменения организационной структуры на ядерную, радиационную и физическую безопасность, в случае установления такого влияния, обосновывается решения, принимаемые в рамках изменения организационной структуры, которые согласовываются с VATESI.

В ОПОБ 1-го блока [14.5.2] представлены основные изменения организационной структуры, происшедшие с 2008 г. по 2016 г. на ИАЭС, которые также связаны и с изменениями численности персонала, занятого пост-эксплуатацией 2-го блока, поэтому далее рассмотрены после 2016 г. произошедшие глобальные изменения организационной структуры ИАЭС, за исключением других изменений внутренних организационных структур подразделений, таких как напр., модификация MOD-16-00-1448 «Изменение организационной структуры СОФБ», в связи с вводом в организационную структуру СОФБ группы кибернетической безопасности, модификация MOD-16-00-1469 «Изменение организационной структуры Отдела демонтажа» для повышения эффективности производства работ по начальной обработке отходов демонтажа в зд. 130/2, и т.д.

14.2.1. Изменение организационной структуры в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности ИАЭС (2017 г.)

Для концентрации и централизацию функций, связанных с деятельностью по демонтажу, ремонтному (техническому) обслуживанию, материальными ресурсами, управлению транспортным парком ИАЭС и хозяйственной деятельностью (обслуживание спец. прачечной и сан. пропускников, дезактивации), было решено расформировать Отдел производственного обеспечения демонтажа, выполняемые функции этого отдела в полном объеме распределить между Отделом демонтажа, Отделом подготовки и обеспечения ремонта, Ремонтно-механическим отделом, также переформировать Службу демонтажа в Отдел демонтажа с непосредственным подчинением директору ДСЭ. Функции и ресурсы по управлению транспортным парком ИАЭС, раннее выполняемые Отделом дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов (автомобили и штатные единицы водителей автомобилей), Цехом теплоснабжения, транспорта и коммуникаций, в частности участком железнодорожных перевозок, и транспортный участок, передаются во вновь формируемый в Департаменте по корпоративным делам и администрированию Отдел транспорта. Во вновь формируемые участок спец. прачечной, участок дезактивации и группу присмотра за территорией Хозяйственного отдела передаются функции и ресурсы хозяйственного значения (функции по дезактивации помещений и основных средств индивидуальной защиты), ранее выполняемые подотделом дезактивации Отдела дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов, работниками склада химических реагентов и химводоочистки Отдела химических технологий, функции и

ресурсы по обслуживанию территории, раннее выполняемые работниками Транспортного участка Цеха теплоснабжения, транспорта и коммуникаций, а функции, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом, раннее выполняемые работниками Хозяйственного отдела, передаются в Отдел по ремонту электрооборудования. Кроме того, Отдел коммерции расформировывается и все выполняемые функции, и ресурсы в полном объеме передаются во вновь формируемую группу управления коммерцией Отдела управления материальными ресурсами.

Для внедрения данной организационной структуры была инициирована модификация MOD-17-00-1489 «Изменение организационной структуры в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности ИАЭС» (категории 5A), подготовлены организационный вопрос OVIPS-1666-612, организационное решение OVIPS-1632-330, документы, обосновывающие безопасность внедрения настоящей модификации (описание изменения организационной структуры, At-3357(3.266) [14.5.8], отчёт по обоснованию безопасности внедрения настоящего организационного изменения, At-3360(3.266) [14.5.9]), в которых выявлено влияние на обеспечение радиационной, пожарной, экологической безопасности, аварийной готовности, безопасность и здоровье работников, подготовку персонала в связи с изменением ответственных и перераспределению функций за обеспечение радиационной безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности [14.5.10], за обеспечение пожарной безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности [14.5.11], в связи с перераспределением функций и изменении подчиненности согласно Перечню должностей Организации аварийной готовности [14.5.12]. Намечены соответствующие мероприятия, компенсирующие выявленное влияние, включены в План мероприятий по внедрению организационного изменения в области ремонта, демонтажа и хозяйственной деятельности, MnDPl-923(3.265) [14.5.13], включая другие мероприятия согласно требованиям по управлению организационными изменениями. Согласно действующим требованием выполнен независимый обзор документов модификации. Согласование VATESI описания изменения организационной структуры, At-3357(3.266) [14.5.8] и отчёта по обоснованию безопасности внедрения настоящего организационного изменения, At-3360(3.266) [14.5.9] получено письмом (11.15-33)22.1-754 от 2017-09-29. Разработан заключительный отчёт по внедрении модификации OVIPS-1645-197.

Согласно приказу генерального директора № VĮs-317 от 2017-12-29 «О завершении внедрения модификации «Изменение организационной структуры Игналинской атомной электростанции в области ремонта, демонтажа и хозяйственной деятельности», MOD-17-00-1489, после выполнения всех намеченных мероприятий, новая организационная структура ИАЭС вступила в действие с 2018-01-01.

14.2.2. Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA ИАЭС (2018 г.)

С учетом полной выгрузки ОЯТ из активной зоны реактора и выполненной безреагентной промывки КМПЦ 2-го энергоблока, централизации упорядочения твердых РАО, организации логистики перемещения РАО на ИАЭС, выполнения проектов снятия с эксплуатации в области обращения с РАО, намеченном начале эксплуатации КОХТО, также совершенствования физической безопасности, с учетом

требований физической защиты на этапе снятия ИАЭС с эксплуатации, и присоединения ГП RATA к ИАЭС и перенятия ранее ГП RATA выполняемых функций, было решено соответствующим образом изменить организационные структуры бывших Технологической службы, Службы упорядочения радиоактивных отходов, Службы управления проектами, Службы радиационной безопасности для обеспечения рационального использования имеющихся и привлекаемых человеческих и материальных ресурсов.

В рамках данного изменения организационной структуры структурные подразделения ТС были упразднены и вновь созданы Отдел оперативного управления, Отдел технической поддержки и Отдел обращения с ядерным топливом. Функции ЦОЯТ в сфере выполнения функций по обращению с ОЯТ в полном объёме сохраняются и выделяется подотдел обеспечения вывода из эксплуатации, изоляции и модификаций (оперативный персонал подотдела переходит в Отдел оперативного управления, а персонал категории другой эксплуатационный персонал переходит в Отдел технической поддержки). ООУ сформирован на основе выполнения функций по эксплуатации технологического оборудования из необходимых человеческих ресурсов, передаваемых из других структурных подразделений ТС. Отдел технической поддержки сформирован на основе выполнения функций по организации и техническому обеспечению пост-эксплуатационных технологических процессов, управлению ядерной безопасностью, подготовке модификаций и изоляции, управлению энергоресурсами, инженерной поддержке, производственному планированию, обеспечению материально-техническими ресурсами, учету долговременного имущества, списанию материальных ценностей, учету эксплуатационных отходов.

Для централизации упорядочения твердых РАО, организации логистики перемещения РАО на ИАЭС, выполнения проектов снятия с эксплуатации в области обращения с РАО (проект B25) и присоединения RATA, организационная структура СУРО была соответствующим образом изменена путём упразднения Отдела дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов и передачи выполняемых функций в Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов с сохранением функций по обращению с твердыми РАО и выполнению функций упразднённого отдела, и новых функций, раннее выполняемых ГП RATA по содержанию закрытого могильника РАО Майшягала, функции «Упорядочителя» радиоактивных отходов, включая осуществление деятельности по сбору источников ионизирующих излучений и отходов от мелких производителей в ЛР и проведение работ по дезактивации зданий, сооружений и территориях ЛР в случае ядерных и радиологических аварий, а также при аварии на Астравецкой АЭС (Белоруссия). Также упразднён Отдел химических технологий и раннее выполняемые функции переданы во вновь созданную радиохимическую лабораторию, а функции хранения химических реагентов и химводоочистки переданы в Отдел упорядочения жидких радиоактивных отходов, сохраняющий выполняемые функции в полном объеме. Кроме того, в рамках структуры СУРО создан Отдел планирования и логистики для учета РАО, планирования и организации логистики перемещения РАО.

Другие функции, раннее выполняемые ГП RATA, согласно выполняемой деятельности подразделений ИАЭС, были переданы: в Отдел экологической безопасности СРБ в части выполнения функций по обеспечению радиационной безопасности и мониторинга окружающей среды закрытого могильника РАО Майшягала; в СУП – в части снятия хранилища РАО Майшягала с эксплуатации,

лицензирования деятельности, связанной с функциями ГП RATA, выполнения деятельности по независимому контролю упаковок с РАО для последующего их захоронения в могильниках B19/2 и B25, выполнения деятельности, связанной с проектом развития глубинного могильника. Выполнение этих функций передано вновь созданному Отделу могильников РАО, включая и деятельность, выполняемую группами управления проектами B19 и B25.

В рамках модификации изменилась организационная структура Службы организации физической безопасности. Основные функции выполняемые СОФБ и её структурными подразделениями не изменились и продолжают выполнятся в полном объёме, к тому же дополнились соответствующие функции по организации физической безопасности, обслуживанию технических средств охраны РАО Майшягала и обеспечения кибернетической безопасности.

Для внедрения данной организационной структуры была инициирована модификация MOD-17-00-1490 «Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения RATA» (категории 5A), подготовлены организационные вопросы OVIPS-1666-613 (для изменения организационной структуры в области технологических процессов и упорядочения РАО), OVIPS-1666-637 (для изменения организационной структуры СОФБ), организационное решение OVIPS-1632-368, документы, обосновывающие безопасность внедрения настоящей модификации (описание изменения организационной структуры, At-3144(3.266) [14.5.14], отчёт по обоснованию безопасности внедрения настоящего организационного изменения, At-3145(3.266) [14.5.15]), в которых выявлено влияние на обеспечение ядерной, радиационной, пожарной, физической, экологической безопасности, аварийной готовности, безопасность и здоровье работников, обучение и подготовку персонала в связи с изменением подчиненности, перераспределению функций и ответственности за обеспечение ядерной, радиационной и физической безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности [14.5.10], обеспечению пожарной, безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности [14.5.11]. Намечены соответствующие мероприятия, компенсирующие выявленное влияние, включены в План мероприятий по внедрению организационного изменения в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения RATA, MnDPl-722(3.265) [14.5.16], включая другие мероприятия согласно требованиям по управлению организационными изменениями. Согласно действующим требованием выполнен независимый обзор документов модификации. Согласование VATESI описания изменения организационной структуры, At-3144(3.266) [14.5.14] и отчёта по обоснованию безопасности внедрения настоящего организационного изменения, At-3145(3.266) [14.5.15] получено письмом (11.19-33)22.1-667 от 2018-08-10. Разработан заключительный отчёт по внедрении модификации TPS-1645-19.

Согласно приказу генерального директора № VĮs-264 от 2018-12-11 «О завершении внедрения модификации «Изменение организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения RATA», MOD-17-00-1490, после выполнения всех намеченных мероприятий, новая организационная структура ИАЭС вступила в действие с 2019-01-01.

14.2.3. Изменение организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков (2019 г.)

В целях централизации лабораторий ИАЭС, занятых в области радиологической характеризации, экологии, химии, для более эффективного управления человеческими, материальными и финансовыми ресурсами и процессами, а также в целях дальнейшей централизации деятельности в области информационных технологий, принято решение централизовать функции, выполняемые лабораториями ИАЭС, и создать новое структурное подразделение – Отдел лабораторных исследований, с прямым подчинением директору ДСЭ. Новым структурным подразделением перенимаются функции и ресурсы, раннее выполняемые радиохимической лаборатории (бывшее структурное подразделение СУРО), Отделом экологической безопасности, лабораторией радиологических исследований и участка радиометрии (бывшие структурные подразделения СРБ).

Служба радиационной безопасности упраздняется, и остаётся Отел радиационной безопасности с двумя подотделами: радиационного мониторинга и организации радиационной безопасности, лаборатории индивидуального дозиметрического контроля и группы производственного обеспечения с полным сохранением раннее выполняемых функций бывшими структурными подразделениями СРБ. Кроме того, из числа персонала группы производственного обеспечения выделяется 1 штатная единица и присоединяется к Отделу информационных технологий для централизации функций в рамках выполнения данного вида деятельности и управления компьютерным оборудованием и спец. программным обеспечением радиационной безопасности.

Также, для повышения эффективности, независимости внутреннего аудита ИАЭС, включая обеспечение надлежащего выполнения положений Закона ЛР о внутреннем контроле и внутреннем аудите, из Подотдела аудитов и рисков ОАБ и УК выделяется группа внутреннего аудита и создаётся новый Отдел внутреннего аудита с прямым подчинением генеральному директору. Вместо группы управления рисками того же подотдела создается Отдел управления рисками с прямым подчинением генеральному директору. В организационной структуре ОАБ и УК Подотдел надзора за безопасностью и Подотдел управления качеством преобразуются в соответствующие группы с полным сохранением выполняемых функций.

Для внедрения данной организационной структуры была инициирована модификация МОД-19-00-1678 «Изменение организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков», (категории 5А), подготовлены организационные вопросы TPS-1666-28 (в рамках изменения в области радиологической характеризации, экологии, химии), TPS-1666-52 (в рамках организационного изменения ОАБ и УК), организационное решение TPS-1632-28, документы, обосновывающие безопасность внедрения настоящей модификации (описание изменения организационной структуры, At-2833(3.266) [14.5.17], отчёт по обоснованию безопасности внедрения настоящего организационного изменения, At-4017(3.266) [14.5.18]), в которых выявлено влияние на обеспечение ядерной, радиационной, пожарной, физической, экологической безопасности, на организацию аварийной готовности, подготовку персонала в связи с изменением подчиненности, перераспределению функций и ответственности за обеспечение ядерной,

радиационной и физической безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности [14.5.10], обеспечению пожарной безопасности согласно Перечню должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности [14.5.11]. Намечены соответствующие мероприятия, компенсирующие выявленное влияние, включены в План мероприятий по внедрению организационного изменения в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков, MnDPl-939(3.265) [14.5.19], включая управление рисками, связанные с внедрением настоящего организационного изменения, другие мероприятия согласно требованиям по управлению организационными изменениями. Также выполнен независимый обзор для всех документов модификации, для которых необходимо выполнить независимый обзор согласно установленным требованиям. Документы, обосновывающие изменение организационной структуры [14.5.17], [14.5.18], были согласованы с VATESI (письмо (11.19-33)22.1-748 от 2019-11-06). Разработан заключительный отчёт по внедрении модификации TPS-1645-19.

Согласно приказу генерального директора № VĮs-323 от 2019-12-19 «О завершении внедрения модификации «Изменение организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков», МОД-19-00-1678, после выполнения всех намеченных мероприятий (Сводный перечень по выполнению Плана мероприятий по внедрению организационного изменения в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков», MnDPl-939(3.265) от 2019-11-11, VAk-5541(3.265) от 2019-12-23), новая организационная структура ИАЭС вступила в действие с 2020-01-01.

14.2.4. Изменения организационной структуры, связанные с вводом в эксплуатацию новых ОЯЭ

В связи с вводом в эксплуатацию новых ОЯЭ, организационные структуры подразделений, отвечающих за обеспечение безопасной эксплуатации этих ОЯЭ, будут изменяться.

В связи с получением лицензии на эксплуатации ПХОЯТ, в рамках модификации МОД-16-00-1422 «Изменение структуры и штатного расписания ЦОЯТ» (организационный вопрос OVIPS-1666-506, организационное решение OVIPS-1632-263) для обеспечения безопасной эксплуатации ПХОЯТ достаточным количеством обученного и аттестованного персонала, организационная структура ЦОЯТ изменяется путем организации 2 новых участков обращения с ОЯТ на хранилищах и на блоках, и новой группы производственно-технологического обеспечения. Согласно Описанию проекта организационной структуры, At-1342(3.266) [14.5.20], выполненному обоснованию безопасности, At-1343(3.266) [14.5.21], функции, которые раннее выполнялись цехом, связанные с выполнением технологических операций по обращению с ОЯТ на 1-м блоке, обеспечением соответствующих условий для безопасного хранения ОЯТ в бассейнах выдержки, эксплуатацией и техническим обслуживанием систем и оборудования, важных для безопасности, будут обеспечены в полном объеме, а изменение состава, условий и режимов эксплуатации, объёмов и периодичности технического обслуживания, инспекций и испытаний систем, элементов безопасности в рамках данного организационного изменения не

предусматривается. Пакет документации по изменению организационной структуры согласован с VATESI письмом (11.15-33)-445 от 2016-06-21.

Согласно анализу, выполненному в Отчёте по обоснованию безопасности проекта организационной структуры, At-1343(3.266) [14.5.21], установлено, что, настоящее ОИ оказывает влияние на обеспечение ядерной (в связи с вводом новых должностей, функции которых будут связаны с обеспечением безопасности), пожарной безопасности, на аварийную готовность, подготовку персонала. Для снижения степени влияния на безопасность выполнен План мероприятий по подготовке к изменению структуры и штатного расписания ЦОЯТ, MnDPl-326(3.265) [14.5.22], План мероприятий по изменению организационной структуры и штатного расписания ЦОЯТ, MnDPl-555(3.265) [14.5.23], принимая во внимание компенсирующие меры, направленные на исключение влияния ОИ на безопасность, включая управление установленными рисками при внедрении настоящего ОИ, указанные в Отчёте по обоснованию безопасности, At-1343(3.266) [14.5.21].

В связи с началом эксплуатации объекта B2-1, изменение организационной структуры Отдела дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов (ОД и ВРО) не требовалось, так как в составе ОД и ВРО имелся участок выгрузки отходов B2, персонал которого непосредственно осуществлял эксплуатацию КИТО B2-1 согласно Положению об Отделе дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов [14.5.24], включая и другие подразделения ИАЭС согласно разделительной ведомости [14.5.26].

Изменение организационной структуры ОУТРО, связанной с началом эксплуатации объекта B3/4 (включая и объекты B2-2 и B2-1, соответственно на поздних этапах) выполнялось в рамках изменения организационной структуры в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA ИАЭС (MOD-17-00-1490), см. п. 14.2.2.

В связи с намеченным завершением строительства могильника ОНАО (проект B19-2), в рамках модификации MOD-19-00-1695 «Создание в ОМРАО структурного подразделения по эксплуатации могильника ОНАО» (организационный вопрос TPS-1666-69, организационное решение TPS-1632-33) для обеспечения безопасной эксплуатации могильника ОНАО, организационная структура ОМРАО изменяется путем создания отдельного структурного подразделения – группы по эксплуатации могильника ОНАО, для обеспечения эксплуатации могильника ОНАО и выполнении таких функций, как: эксплуатация технологического оборудования могильника ОНАО; планирование кампаний и организация работ по загрузке РАО в могильник, включая контроль за выполнением работ по загрузке отходов в могильник; учет, ведение базы данных упаковок радиоактивных отходов, установленных в могильник.

Согласно Описанию проекта организационной структуры, At-4375(3.266) [14.5.27], выполненному обоснованию безопасности [14.5.28], настоящее изменение внутренней организационной структуры подразделения (5B категория) оказывает влияние на обеспечение радиационной безопасности (в связи с перераспределением ответственности за радиационную безопасность), пожарной безопасности, на организацию аварийной готовности, на обеспечение безопасности и здоровья работников.

Пакет документации по изменению организационной структуры согласован с VATESI письмом № 22.1-328 от 2020-05-22. Для успешного внедрения настоящей модификации подготовлен и выполняется План мероприятий по внедрению

организационного изменения структуры Отдела могильников радиоактивных отходов службы управления проектами MnDPl-352(3.265E) [14.5.29].

14.2.5. Структурное подразделение, занятое эксплуатацией временных хранилищ РАО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1)

Начиная с 2010 г. в рамках изменения организационной структуры ИАЭС 2010 г. [14.5.30, 14.5.31] Отдел дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов, несущий ответственность, среди прочих функций и обязанностей, и за организацию эксплуатации, техническое обслуживание оборудования, систем и конструкций временных хранилищ РАО в зд. 155, 155/1, 157, 157/1, извлечение ТРО из существующих хранилищ РАО, транспортировку и обращение с ТРО, был передан в подчинение Службы демонтажа и дезактивации со всеми выполняемыми функциями и обязанностями, включая все материальные и человеческие ресурсы.

В рамках изменения организационной структуры 2012 г. (MOD-12-00-1203 [14.5.32, 14.5.33]) Отдел дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов (ОД и ВРО) из Службы демонтажа и дезактивации был передан в Службу упорядочения радиоактивных отходов (СУРО) с целью централизации функций по упорядочиванию РАО в одно самостоятельное структурное подразделение (СУРО) и повышения эффективности выполнения этой деятельности и полным сохранением функций, раннее осуществляемых ОД и ВРО.

Согласно Положению об Отделе дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов [14.5.24], в состав ОД и ВРО входит:

- подотдел выгрузки, транспортировки и обращения с радиоактивными отходами, состоящий из:
  - участка обращения с радиоактивными отходами;
  - участка буферного хранилища B19/1;
  - участка выгрузки отходов B2;
  - группы учета РАО;
- группа эксплуатации.

(Другие ранее выполняемые функции ОД и ВРО, связанные с дезактивацией помещений и основных средств индивидуальной защиты, не связанны с эксплуатацией временных хранилищ РАО, в данном разделе не рассматриваются).

ОД и ВРО обслуживает за отделом закреплённое оборудование и сооружения, расположенные в помещениях контролируемой зоны зд. 101/1,2, в зданиях и сооружениях 155, 155/1, 157, 157/1, 157А, 159, 159Б, 159А, 163, 163/1, здании комплекса по измерению радиоактивности материалов в пределах далее неконтролируемых уровней (B10); здании комплекса по выгрузке твердых отходов B2, здании буферного хранилища отходов (B19/1); помещение № 162 здания 150; полигоны промышленных отходов 155/2,3,4.

Основными функциями согласно [14.5.24] являются:

- обеспечение работ по безопасному обращению и безопасной транспортировке радиоактивных, условно нерадиоактивных, далее неконтролируемых отходов класса «0», образующихся при демонтаже и эксплуатации энергоблоков, использованными источниками ионизирующего излучения, в том числе

радиоактивными отходами и использованными источниками ионизирующего излучения, поставляемыми от внешних организаций;

- выгрузка из временных хранилищ и обращение с РАО, сортировка, упаковка и вывоз их в комплексы переработки и кондиционирования, в хранилища и могильники;
- перемещение, загрузка-выгрузка отходов внутри комплексов обращения и временного хранения отходов при подготовке к выполнению радиологических измерений на установках характеризации, обеспечение временного хранения и вывоза далее неконтролируемых отходов, временное хранение и учёт твёрдых радиоактивных отходов, подготовка отчётных документов по обращению с отходами;
- контроль внедрения новых объектов, модификаций систем и оборудования, подготовка и участие в их испытаниях, приёмка в эксплуатацию;
- организация технически правильной, надежной и безаварийной эксплуатации оборудования и систем, транспорта, оснастки и механизмов, находящихся в ведении отдела, выполнение процедур проверки оборудования, технического освидетельствования, испытаний и инспекций, включая расследование и анализ повреждений, дефектов оборудования, нарушений правил эксплуатации, аварий, возгорания, разработка и внедрение мероприятий, направленных на повышение надежности работы оборудования и систем, управление старением оборудования СВБ; и т.д.

Поэтому, можно делать вывод, что в рамках организационной структуры, действующей до 2019 г. и после 2019 г., введённой согласно модификации MOD-17-00-1490 «Организационное изменение в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности с учетом присоединения RATA [14.5.14], см. подраздел 14.2.1, с передачей выполняемых функций ОД и ВРО в Отдел упорядочения твердых радиоактивных отходов с полным сохранением выполняемых функций и персонала, имеется достаточное количество подготовленных и обученных работников для эксплуатации, технического обслуживания оборудования, систем и конструкций временных хранилищ РАО в зд. 155, 155/1, 157, 157/1, обращения и транспортировки ТРО. Новая организационная структура ОУТРО согласно Положению об Отделе упорядочения твердых радиоактивных отходов [14.5.25], представлена на Рис. 14.2-1.

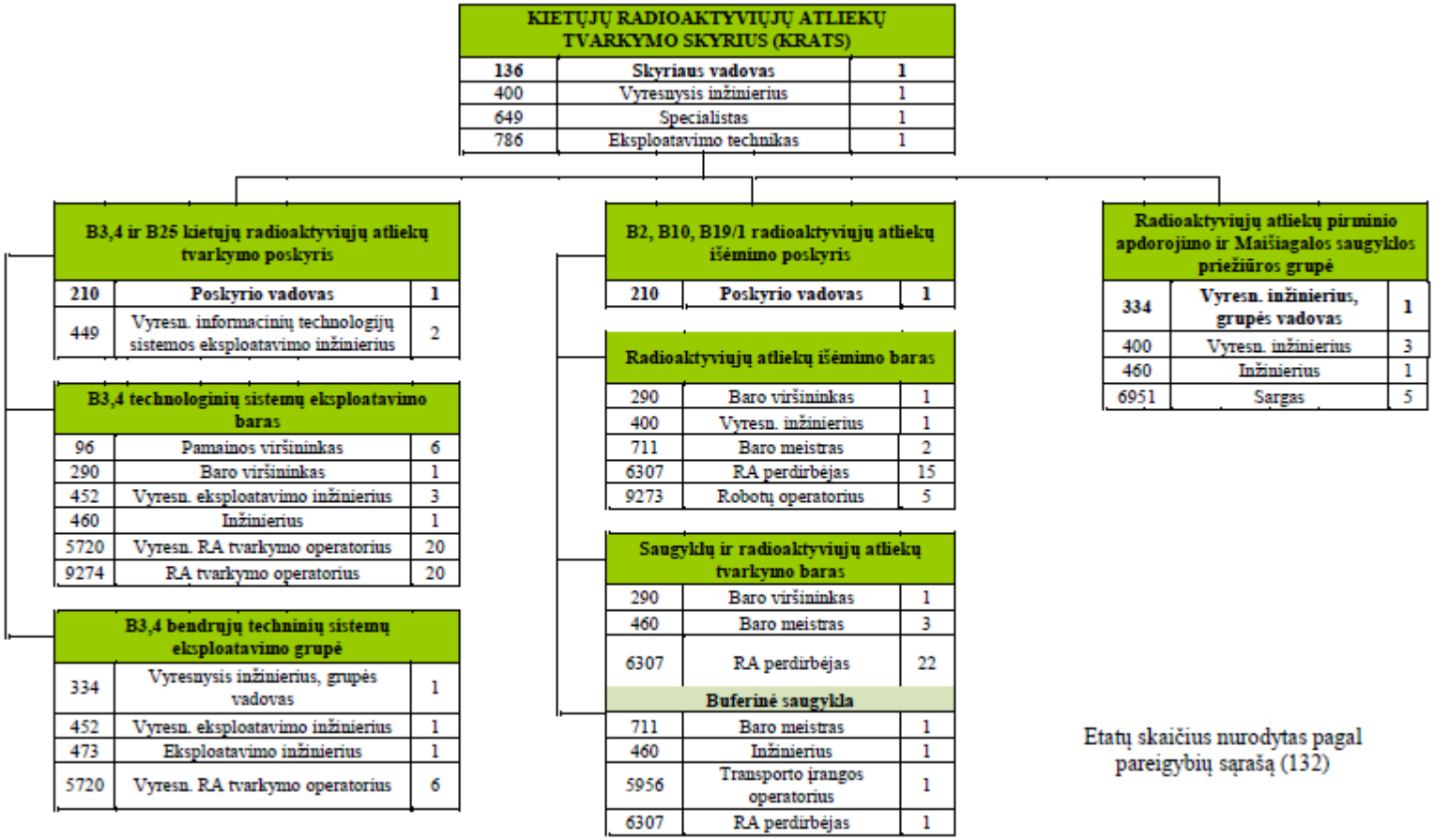


Рис. 14.2-1. Организационная структура ОУТРО

14.3. Прогноз в потребности персонала для выполнения работ по снятию с эксплуатации

В целях обеспечения необходимыми человеческими ресурсами и планирования долгосрочного обеспечения персоналом для безопасного и эффективного выполнения пост-эксплуатационной деятельности и деятельности по снятию ИАЭС с эксплуатации, упорядочивания РАО в долгосрочной перспективе согласно требованиям BSR-1.4.3-2017 [14.5.4], на ИАЭС выполняется ряд мероприятий, включённых в План мероприятий по долговременному обеспечению Игналинской АЭС человеческими ресурсами, MnDPl-1149(3.265) [14.5.34]. Принимая во внимание, что средний возраст работников ИАЭС на начало 2020 г. был 52 года и постепенно вырастает, а к концу 2021 г. ~11 % работников от общего количества персонала достигнет пенсионного возраста и ~ 27 % - предпенсионного возраста, хотя в конце 2019 г. это составляло соответственно 8,7 % и 25,2 %, в данном плане намечены основные мероприятия, направленные на обеспечение достаточным количеством персонала для безопасного выполнения лицензируемой деятельности, принимая во внимание влияние старения персонала:

- не реже чем 1 раз в 2 года выполняется предварительный анализ в потребности персонала и, по достижению работниками пенсионного возраста, оценивается его влияние на обеспечение нужным количеством персонала;
- проводится анализ в прелиминарной потребности персонала и долгосрочного обеспечения (10-летний период) человеческими ресурсами на основании графика Мегапроекта снятия ИАЭС с эксплуатации и влияния достижения пенсионного возраста персоналом (At-4554(11.204) [14.5.35]);
- разрабатываются планы по обеспечению компетенций работников, занимающих должности, связанные с обеспечением безопасности ИАЭС (на 10-летний период) (MtDPl-1(3.254) [14.5.36]);
- выполняется переквалификация работников для выполнения новых функций в связи с выполняемыми организационными изменениями в целях оптимизации деятельности ИАЭС;
- выполняется повышение квалификации работников;
- ведётся сотрудничество с учреждениями по обучению для притяжения молодых специалистов, обладающих специальными техническими знаниями, для работы на станции;
- готовится резерв для должностей, выполняющих важные для безопасности функции, и замены критических для деятельности станции работников;
- выполняется оценка потребности в обучении и аттестации персонала подразделений ИАЭС;
- выполняется пересмотр методик расчёта количества персонала, занятого в выполнении разных видов деятельности ИАЭС;
- выполняется деятельность по сохранению и передаче знаний критических работников, использованию эксплуатационного опыта и другие мероприятия;
- кроме указанных мероприятий Предприятие постоянно выполняет отбор работников на свободные рабочие места в соответствии с заявками подразделений.

Распределение по годам необходимого количества персонала до конца выполнения процесса снятия с эксплуатации представлено на Рис. 14.3-1 [14.5.37].

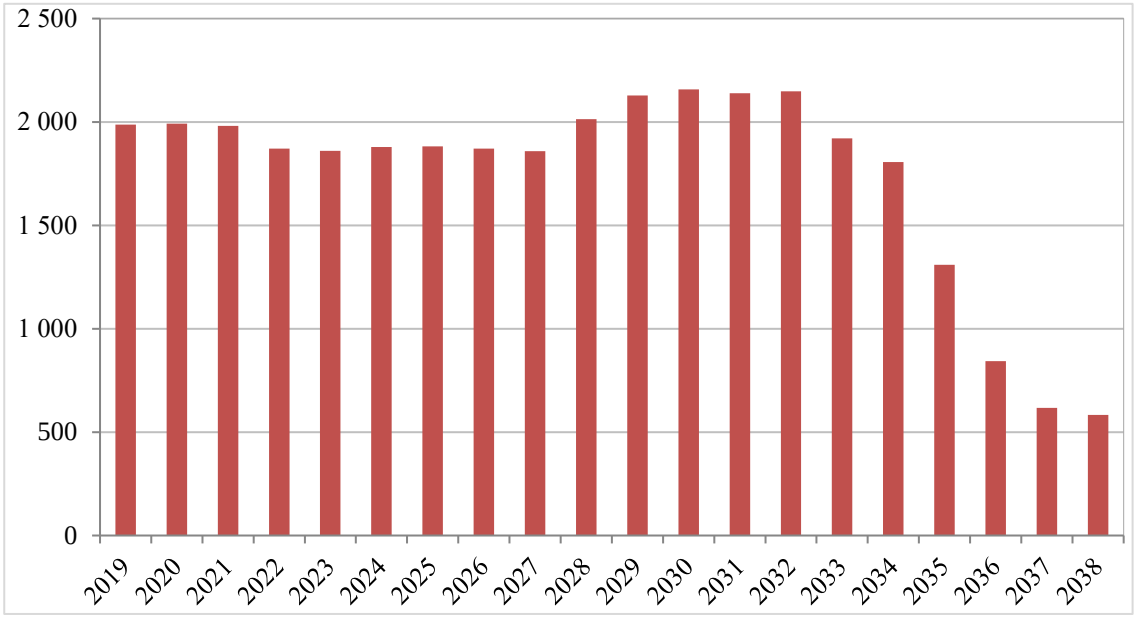


Рис. 14.3-1. Потребность в персонале за период 2019–2038

Как видно из диаграммы, после вывоза ОЯТ с блоков, потребность в персонале не меняется (~ 1900 работников), но в связи с началом этапа демонтажа реакторных установок и выполнения других специфических работ по снятию с эксплуатации при подготовке к демонтажу РУ (2028-2032 г.г.), потребность в персонале вырастает. Принимая во внимание старение персонала ИАЭС, вопрос в обеспечении достаточным количеством квалифицированных работников для выполнения работ с соблюдением всех требований безопасности становится на критический путь.

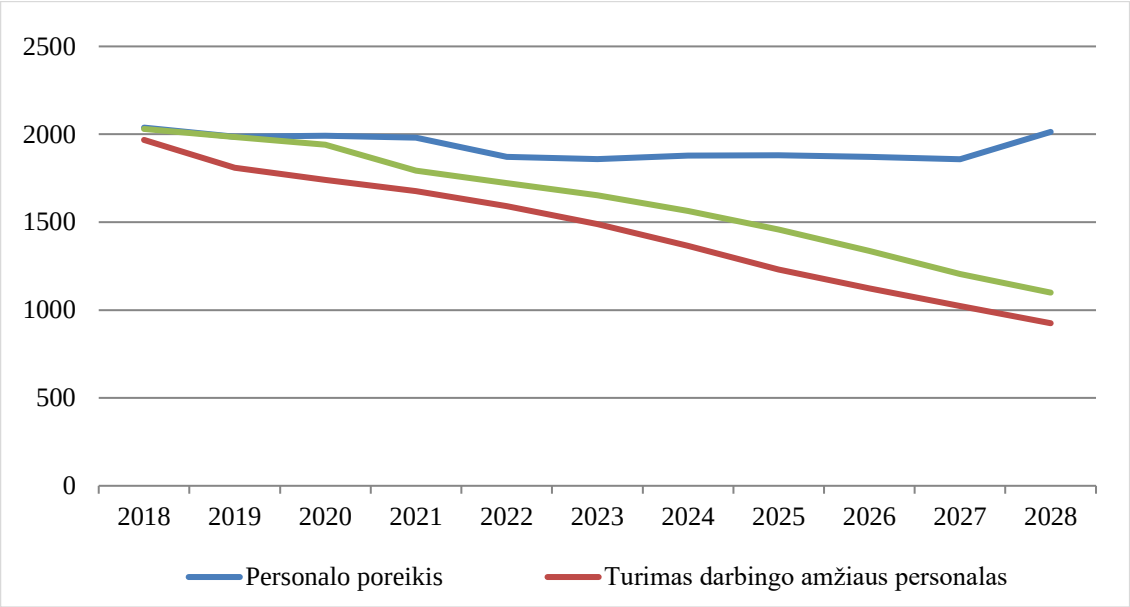


Рис. 14.3-2. Сравнение потребности и общего количества персона за период 2018-2028

Согласно данным долголетнего наблюдения влияния достижения пенсионного возраста персонала на изменение общего количества персонала, в Отчете по анализу в прелиминарной потребности человеческих ресурсов на 10-летний период, At-4554(11.204) [14.5.35], делается вывод, что персонал, при достижении пенсионного возраста остается работать на станции ещё в среднем 2 года. Но, даже и те остающиеся работать пенсионеры полностью не будут компенсировать фактической потребности в персонале, см. Рис. 14.3-2. Согласно выполненному анализу [14.5.35], в 2028 г. будет достигнута максимальная разница между фактическим и плановым количеством персонала (~1100 работников). Принимая во внимание остающийся работать персонал, достигнувший пенсионного возраста, разница между фактом и планом в 2028 г. уменьшается до ~900 работников. Нужно отметить, что выше представленная диаграмма указывает только общую тенденцию в потребности персонала, не принимая во внимание имеющиеся компетенции персонала, поэтому работников с одними компетенциями может быть слишком много, а с другими компетенциями – не хватать. Вопрос по нехватке/избытку персонала на ИАЭС решается путём организации поиска персонала (сначала отбор на свободные места организовывается внутри станции и только потом организовываются внешние конкурсы) и переквалификацией работников избыточных деятельностей и их перевод на незанятые рабочие места (в среднем за год переквалифицируется примерно 150 работников).

Кроме того, для смягчения последствий рисков, связанных с нехваткой персонала, и в целях своевременного выполнения работ по ДиД такого специфического оборудования, как, например, барабан-сепараторы, оборудование реакторной установки, кроме мероприятий, выполняемых в рамках Плана мероприятий по долговременному обеспечению Игналинской АЭС человеческими ресурсами, MnDPl-1149(3.265) [14.5.34], оценивается возможность выполнения демонтажных работ внешними поставщиками. Но, с другой стороны, принимая во внимание, что работы будут вестись в радиационно-опасных условиях и демонтированное оборудование

является специфическим, будет необходимо обеспечить, чтобы при организации и выполнении таких работ также привлекались и работники станции, имеющие специальные знания и умения для оптимизации организации работ с точки зрения радиационной безопасности. Для сохранения таких знаний, умений и опыта, принимая во внимание старение персонала, на ИАЭС уже выполняются мероприятия по сохранению накопленного опыта, знаний и опыта критических работников, и правильного его применения, формируется резерв работников, по должностям, важным для обеспечения безопасности, и проводится их подготовка (см. раздел 14.4), ведется работа по привлечению молодых специалистов и развитию их карьеры, периодически выполняется анализ в потребности персонала, ведётся работа по управлению рисками процесса управления человеческими ресурсами, переквалификация работников [14.5.34].

14.4. Обучение и подготовка персонала ИАЭС

Система подготовки персонала, как метод развития компетенций персонала предприятия, направлена на обеспечение достаточным количеством квалифицированных и компетентных работников для эффективного выполнения лицензируемой деятельности и обеспечивает приобретение/совершенствование знаний, практических навыков и ответственное отношение к работе, необходимых для реализации обязанностей и функций каждого работника согласно должностным инструкциям и охватывает:

- обучение и аттестацию персонала, поддержание и повышение квалификации персонала ИАЭС;
- наставничество под руководством опытного работника;
- накопление и сохранение знаний;
- использование эксплуатационного опыта;
- технические встречи, рабочие совещания и стажировки;
- мероприятия в рамках международного сотрудничества, визиты технической поддержки, экспертные миссии;
- развитие карьеры работника.

Обучение, поддержание и повышение квалификации персонала ИАЭС, как одна из составляющих, обеспечивающих ядерную, радиационную, физическую безопасность, обеспечивается с применением систематического подхода к обучению, для обеспечения получения знаний, практических навыков и ответственного отношения к работе, необходимых для выполнения функций и обязанностей, определённых для каждого работника должностной инструкцией, и обеспечения надлежащей квалификации и компетенции персонала, путём первоначальной подготовки и непрерывного обучения.

Согласно Инструкции по обучению персонала ГП Игналинской АЭС [14.5.38], обучение на ИАЭС организовывается и проводится в соответствии с годовыми планами обучения персонала.

Первоначальное обучение

Первоначальное обучение для каждой должности, для которой требуется аттестация на должность, включая подготовку в резерв, осуществляется по программам подготовки на должность. Программы подготовки разрабатываются на основании

должностных инструкций, в которых определены функции и обязанности работника, требования по аттестации и необходимому объёму знаний, включающие теоретическое и производственное обучение по основным областям деятельности персонала в соответствие с должностными обязанностями, обучение по вопросам безопасности и здоровья работников, радиационной безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности, обучение культуре безопасности и физической безопасности, аварийной готовности.

Для оперативного персонала в программах практического обучения предусматривается изучение организации и оперативного управления оборудованием и системами, обеспечение безопасности и здоровья работников при выполнении работ, возможных аварийных ситуаций и аварий, действий персонала в случае инцидентов, при авариях и нарушениях нормального режима эксплуатации, развитие навыков работы в составе смены (группы).

При практическом обучении ремонтного персонала в программах обучения предусматривается изучение устройства и технологий ремонта оборудования, организации ремонтного обслуживания и работ по демонтажу оборудования и сооружений, также обеспечение безопасности и здоровья работников при выполнении работ, действий персонала в случае инцидентов, возможных аварийных ситуаций и аварий, надлежащей организации работ на рабочем месте, и т.д.; особое внимание уделяется на влияние технических и процедурных ошибок на исправное состояние оборудования.

В рамках аттестации на должность после окончания практического обучения персонал проходит проверку практических навыков. После успешной аттестации оперативный персонал дополнительно проходит дублирование под наблюдением и руководством опытного работника.

В дальнейшем, аттестация на должность проводится в объеме требований, утверждённых в должностной инструкции: для оперативного персонала – один раз в 3 года, для остального персонала – один раз в 5 лет, с проверкой знаний правил и норм по безопасности, правил технической эксплуатации и безопасности, технологического регламента, должностных и производственных инструкций в соответствии с экзаменационными билетами.

Непрерывное обучение

Непрерывное обучение осуществляется на основе систематического подхода в следующих формах: поддержание квалификации и повышение квалификации, на основании ежегодных планов по поддержанию и повышению квалификации персонала.

Поддержание квалификации

Поддержание квалификации включает периодическое обучение и/или аттестацию/проверку теоретических знаний и поддержание необходимых практических навыков выполнения производственных задач, проведение периодических, дополнительных, целевых инструктажей, периодического обучения, аттестации или проверки знаний по безопасности и здоровью работников, пожарной безопасности, радиационной безопасности, периодическое обучение и учения по аварийной готовности, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок, изучение эксплуатационного опыта.

Программы поддержания квалификации обеспечивают углубление знаний, развитие навыков и ответственного отношения к работе. Особое внимание в программах

поддержания квалификации уделяется обзорам собственного и промышленного опыта на остановленных АЭС, результатам деятельности ИАЭС по областям деятельности за определенный период, анализу мероприятий по отчетам комиссий и предписаниям VATESI и их выполнению, деятельности по вновь выпущенным станционным методикам и поддержанию навыков по редко выполняемым работам.

Поддержание квалификации оперативного персонала, включая персонал БЩУ, выполняется в соответствии программами поддержания квалификации персонала ДСЭ, которые включают лекционные занятия и практические упражнения. Поддержание квалификации будет проводиться один раз в 3 года.

Кроме общепринятых тем, подготовленных согласно требованиям и эксплуатационному опыту для поддержания базового объёма знаний на требуемом уровне, приобретения навыков реагирования при отклонений от нормальных условий эксплуатации, включая радиационные и ядерные аварии, совершенствования методов командной работы и учёта человеческого фактора в обеспечении безопасности ИАЭС, развития навыков оперативной работы, тематика занятий для оперативного персонала разрабатывается также с учётом запланированных работ по снятию с эксплуатации объекта согласно Графику Мегапроекта, связанных с изоляцией и демонтажем оборудования, вводом в эксплуатацию новых ОЯЭ. Например, в связи с выгрузкой ОТВС из реактора 2-го блока, были проведены занятия по порядку выгрузки ОТВС и действиях персонала при отказе оборудования; в связи с намеченной дезактивацией КМПЦ 2-го блока, в объем обучения были включены теоретические и практические знания по данной теме; также были проведены обучения, связанные с намеченной выгрузкой повреждённого топлива и связанных с выгрузкой технологиях.

Тематика занятий разрабатывается с использованием информации WANO, МАГАТЭ, IRS, FINAS о промышленном опыте на действующих (во время эксплуатации 2-го энергоблока) / остановленных блоках АЭС, с использованием собственного эксплуатационного и промышленного опыта, а также опыта, полученного при реализации проектов снятия ИАЭС с эксплуатации.

Противоаварийные и противопожарные тренировки для оперативного персонала проводятся согласно требованиям действующих инструкций по организации противоаварийных и противопожарных тренировок в соответствии с разработанными программами и ежегодно разрабатываемыми графиками. Для оперативного персонала БЩУ до 2013 г. включительно дополнительно проводились противоаварийные тренировки на полномасштабном тренажере. Программы тренировок учитывали опыт эксплуатации и необычные события, происходившие ранее на ИАЭС, на АЭС с другими типами реакторов, остановленных АЭС и опыт атомной промышленности.

В связи с выводом из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления (далее - ПМТ) (Решение о выводе из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления, № SPr-222(3.263) [14.5.39], которое было согласовано VATESI) для обеспечения квалификации и необходимого резерва оперативного персонала БЩУ, был разработан План мероприятий по выводу из эксплуатации ПМТ, № MnDPl-830(3.265) [14.5.40], в котором были намечены компенсирующие мероприятия по поддержанию квалификации персонала БЩУ без использования ПМТ, и Отчет по обоснованию мероприятий вывода из эксплуатации ПМТ и достаточность компенсирующих мероприятий, № At-1142(3.266) [14.5.41].

ИАЭС продолжает выполнять соответствующие мероприятия, указанные в Плане мероприятий № MnDPl-830(3.265) [14.5.40], т.е. ежегодно разрабатывались и

выполнялись программы поддержания квалификации персонала ДСЭ, разрабатываются перечни и программы противоаварийных тренировок; инструктора производственного обучения по подготовке персонала БЩУ проходили дублирование на рабочих местах БЩУ и т.д. Также для обеспечения квалификации и необходимого резерва специалистов БЩУ выполняется Долговременный план подготовки персонала БЩУ в резерв, MnDPl-606(17.108) [14.5.42], охватывающий период до полного вывоза топлива из энергоблоков.

Принимая во внимание, что периодичность поддержания квалификации персонала БЩУ (ежегодно) не изменилось и после останова блоков ИАЭС и продолжало действовать как при действующих блоках, когда была необходимость поддержания теоретических знаний и практических навыков с использованием ПМТ, необходимых для управления технологическими процессами и выполнения действий во время аварийных ситуаций, в связи с изменившейся сферой деятельности, функций, количеством оперативного персонала БЩУ, и дальнейшее не использование ПМТ для поддержания квалификации, было принято решение сократить периодичность поддержания квалификации персонала БЩУ с ежегодного на один раз в 3 года, что не противоречит требованиям BSR-1.4.3-2017 [14.5.4] и было одобрено VATESI (письмо VATESI № 22.1-236 от 2020-04-06).

Также, инструктора по подготовке персонала ежегодно стажируются в соответствующих структурных подразделениях ИАЭС для совершенствования в области преподаваемого предмета, 1 раз в 5 лет обучаются основам андрагогики, а также принимают участие в обучениях, организуемых подрядчиками, принимающих участие во внедрении проектов по снятию с эксплуатации.

Повышение квалификации

Повышение квалификации осуществляется путём целевого повышения квалификации и обмена опытом работы на зарубежных АЭС. Целевое повышение квалификации проводится для изучения нового оборудования, изделий, материалов, технологических процессов, средств механизации и автоматизации, применяемых в производстве при внедрении новых технологий, оборудования, материалов, правил и требований их безопасной эксплуатации, технической документации, современным методам управления и организации труда для выполнения работ по ДиД оборудования ИАЭС или вводе в эксплуатацию новых ОЯЭ, а также правил и требований их безопасной эксплуатации.

Повышение квалификации персонала осуществляется по программам, предусматривающим продолжительность и порядок обучения, повышение не только уровня технических знаний, но также знаний по культуре безопасности, культуре физической защиты, по вопросам безопасности и здоровья работников.

В рамках Программы долговременного обеспечения работниками, должности которых важные для обеспечения безопасности ГП ИАЭС [14.5.43], установлен порядок действий для формирования резерва работников, должности которых важные для обеспечения ядерной, радиационной и физической безопасности и соответствующую их подготовку.

Накопление и сохранение знаний

Согласно Программе накопления и сохранения знаний [14.5.44], деятельность по идентификации, накоплению, сохранению и передачи явных и скрытых (не явных)

знаний на ИАЭС осуществляется в рамках всех видов деятельности и/или процессов, определенных на предприятии.

Процесс накопления знаний направлен на идентификацию и трансформацию знаний в документы предприятия и их передачу персоналу при первоначальном обучении и поддержании квалификации. Процесс сохранения знаний направлен на сопровождение и средства поддержки корпоративной системы знаний, при помощи которых консервируются и хранятся восприятия, действия и накопленный опыт и которые гарантируют их сохранность и возможность восстановления в будущем. На ИАЭС применяются следующие методы накопления и сохранения знаний: развитие компетенций персонала принимая методологию систематического обучения (обучение и аттестация персонала, поддержание и повышение квалификации, совершенствование общих и функциональных компетенций), формирование резерва работников и курирование новых работников, подготовка, управление, архивирование документов предприятия, создание и управление информационными базами данных, использование внутреннего сайта предприятия, управление критическими знаниями и т.д.

В связи с всё актуальнее становившейся проблемой старения персонала и сохранения их знаний и знаний работников, увольняемых по сокращению штатных единиц, на ИАЭС ведётся деятельность по сохранению знаний критических работников согласно Методике идентификации критических работников ГП Игналинской АЭС [14.5.45], в которой указаны критерии идентификации критических работников и методы оценки критических знаний/умений. Результатом работы по идентификации критических знаний/умений является разработка и выполнение плана мероприятий по сохранению знаний критического работника для сохранения знаний и умений, являющимися критичными для деятельности предприятия, в целях минимизировать негативное влияние и риск утраты таких знаний и умений, включая годовые графики по выполнению мероприятий по сохранению и передаче знаний критических работников.

В случае увольнения работников, занимающих должности, важные для безопасности, и включённые в Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности [14.5.10], или в Список резерва должностей ГП ИАЭС, важных для безопасности, Sr-1310(11.204) [14.5.46], выполняется оценка наличия критических знаний у работников согласно выше указанной Методике.

Также выполняются мероприятия, намеченные в Программе накопления и сохранения знаний [14.5.44], Плане мероприятий по долговременному обеспечению человеческими ресурсами ГП ИАЭС, MnDPl-1149(3.265) [14.5.34], Долгосрочном плане по обеспечению компетенций персонала, занимающего должности, важные для безопасности, MtDPl-1(3.254) [14.5.36], и путём применения других соответствующих мер.

Руководствуясь Процедурой управления человеческими ресурсами [14.5.47], руководители структурных подразделений ИАЭС несут ответственность за анализ потребности в количестве персонала в подразделении за планируемый период / в их непрерывном обучении, за установление квалификационных требований и своевременное предоставление обосновывающих эти потребности документов, что гарантирует обеспечение требуемым количеством квалифицированного и мотивированного персоналом для выполнения работ, связанных с обеспечением безопасности ОЯЭ.

Принимая во внимание последующие этапы снятия с эксплуатации после вывоза ОЯТ из блоков, организационная структура ИАЭС будет переориентирована на исключительное выполнение работ по демонтажу, снос зданий и сооружений, упорядочивание РАО и ОЯТ, соответственно, будет меняться и потребность в персонале, обладающем другими квалификациями, навыками. Потребуется переподготовка персонала для безопасного выполнения работ по снятию с эксплуатации, что будет предусмотрено в соответствующих программах обучения.

Вывод: за рассматриваемый период организационная структура ИАЭС обеспечивала выполнение и соответствие требованиям правовых актов и нормативно-технических документов в области ядерной, радиационной, пожарной, физической безопасности, аварийной готовности, безопасности и здоровья работников.

Действующая на ИАЭС политика и процесс управления человеческими ресурсами, включая систему обучения, переквалификации, процесс накопления и сохранения знаний, опыта, программу долговременного обеспечения работниками, должности которых важны для обеспечения безопасности, гарантирует обеспечение достаточным количеством персонала надлежащей квалификации для выполнения работ, связанных с обеспечением безопасности ИАЭС, в том числе при выполнении настоящих и будущих реорганизаций предприятия.

14.5. Перечень документов

14.5.1. Политика ИАЭС в области управления человеческими ресурсами, DVSta-0108-2;

14.5.2. Отчет по периодической оценке безопасности. Первый энергоблок Игналинской АЭС, ArchPD-0345-76881v1;

14.5.3. 2018 m. kovo 28 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybė nutarimu, Nr. 283 „Dėl sutikimo reorganizuoti valstybės įmonę Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo agentūrą“;

14.5.4. Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций, выполняющих лицензируемую деятельность в области ядерной энергетики»;

14.5.5. Описание порядка анализа «Сделать или купить» деятельностей по снятию с эксплуатации Игналинской атомной электростанции, DVSta-1708-8V1;

14.5.6. План мероприятий по уменьшению основных рисков предприятия, MnDPl-178 (2.73) от 2020-03-16;

14.5.7. Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Категории модификаций объекта ядерной энергетики и описание порядка выполнения модификаций», DVsnd-0048-21V1;

14.5.8. Отчет. Описание проекта организационного изменения в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности ИАЭС, At-3357(3.266) от 2017-10-06;

14.5.9. Отчет. Обоснование безопасности проекта организационного изменения в области ремонта, демонтажа, хозяйственной деятельности ИАЭС, At-3360(3.266) от 2017-10-06;

14.5.10. Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности, DVSed-1416-2;

14.5.11. Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности, DVSed-1416-7;

14.5.12. Перечень должностей Организации аварийной готовности, DVSed-1416-8;

14.5.13. План мероприятий по внедрению организационного изменения в области ремонта, демонтажа и хозяйственной деятельности, MnDPl-923(3.265) от 2017-10-06;

14.5.14. Отчет. Описание проекта организационного изменения в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности с учетом присоединения RATA, At-3144(3.266) от 2018-08-22;

14.5.15. Отчет. Обоснование безопасности проекта организационного изменения в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения ГП RATA, At-3145(3.266) от 2018-08-22;

14.5.16. План мероприятий по внедрению организационного изменения в области технологических процессов, упорядочения радиоактивных отходов, физической безопасности, с учетом присоединения RATA, MnDPl-772(3.265) от 2018-08-22;

14.5.17. Описание изменения организационной структуры в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменения организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков, At-2833(3.266) от 2019-08-06;

14.5.18. Обоснование безопасности проекта организационного изменения в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменения организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков, At-4017(3.266) от 2019-11-11;

14.5.19. План мероприятий по внедрению организационного изменения в области радиологической характеризации, экологии, химии и изменение организационной структуры ОАБ и УК и Подотдела аудитов и рисков, MnDPl-939(3.265) от 2019-11-11;

14.5.20. Отчет. Описание проекта организационной структуры, At-1342(3.266) от 2016-06-27;

14.5.21. Отчёт. Обоснование безопасности проекта организационной структуры, At-1343(3.266) от 2016-06-27;

14.5.22. План мероприятий по подготовке к изменению структуры и штатного расписания ЦОЯТ, MnDPl-326(3.265) от 2016-04-13;

14.5.23. План мероприятий по изменению организационной структуры и штатного расписания ЦОЯТ, MnDPl-555(3.265) от 2016-06-27;

14.5.24. Положение об Отделе дезактивации и выгрузки радиоактивных отходов, DVSta-0109-14;

14.5.25. Положение об Отделе упорядочения твёрдых радиоактивных отходов, DVSta-0109-17;

14.5.26. Разделительная ведомость по эксплуатации и техническому обслуживанию систем и оборудования комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов (проект B2) между ОУТРО, СР, ОРБ, ОЛИ, ООУ, СФБ, ХО, ОИТ, ОУСИ, DVSed-1019-77;

14.5.27. Описание изменения организационной структуры Отдела могильников радиоактивных отходов Службы управления проектов, At-4375(3.266) от 2019-12-12;

14.5.28. Отчет. Обоснование безопасности проекта организационного решения по изменению структуры ОМРАО СУП, 2020-04-01 Nr. ĮS-1479(3.2E);

14.5.29. План мероприятий по внедрению организационного изменения структуры Отдела могильников радиоактивных отходов службы управления проектами, MnDPl-352(3.265E) от 2020-06-05;

14.5.30. Описание проекта организационной структуры ИАЭС в 2010 году, ПТОэд-0117-1V1;

14.5.31. Отчет по обоснованию безопасности изменения организационной структуры ИАЭС в 2010 году, ПТОот-1645-5;

14.5.32. Описание проекта организационной структуры ГП ИАЭС в 2012 году, TAp-16(3.67.16) от 2012-07-24;

14.5.33. Обоснование безопасности изменения организационной структуры ИАЭС в 2012 г., ĮAt-199(3.67.25) от 2012-0-27;

14.5.34. План мероприятий по долговременному обеспечению Игналинской АЭС человеческими ресурсами, MnDPl-1149(3.265) от 2017-12-20;

14.5.35. Žmogiškųjų išteklių preliminaraus poreikio iki 2028 m. analizės ataskaita, 2018-12-17 Nr. At-4554(11.204);

14.5.36. Ilgalaikis VĮ Ignalinos AE saugai svarbiose pareigybėse dirbančių darbuotojų kompetencijų užtikrinimo planas, 2018-03-29 Nr. MtDPl-1(3.254);

14.5.37. Окончательный план снятия ИАЭС с эксплуатации, ArchPD-2241-77758;

14.5.38. Инструкция по обучению персонала ГП Игналинской АЭС, DVSta-1412-8;

14.5.39. Решение о выводе из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления, № SPr-222(3.263) от 2013-10-04;

14.5.40. План мероприятий по выводу из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления, № MnDPl-830(3.265) от 2013-09-05;

14.5.41. Отчет по обоснованию мероприятий вывода из эксплуатации полномасштабного тренажера блочного щита управления, № At-1142(3.266) от 2013-09-05;

14.5.42. Долговременный план подготовки персонала БЩУ в резерв, MnDPl-606(17.108) от 2014-06-11;

14.5.43. Программа долговременного обеспечения работниками, должности которых важные для обеспечения безопасности ГП ИАЭС, DVSta-1410-1;

14.5.44. Программа накопления и сохранения знаний, DVSed-1410-3;

14.5.45. Методика идентификации критических работников ИАЭС, DVSta-1428-12;

14.5.46. Список резерва должностей ГП ИАЭС, важных для безопасности, Sr-1310(11.204) от 2019-05-21;

14.5.47. Процедура управления человеческими ресурсами, MS-2-014-1, DVSta-1411-1.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

15. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОНБ и УК	Старший инженер по качеству	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

15. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ.....7
15.1. Система управления предприятием.....7
15.1.1. Документы по системе управления.....10
15.1.2. Измерение, оценка и улучшение.....11
15.1.3. Контроль деятельности поставщиков.....15
15.2. Культура безопасности.....16
15.3. Выводы.....19
15.4. Перечень документов.....19

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 15.1-1. Структура документов системы управления 10
Рис. 15.1-2. Связь между процессами измерения, оценки и улучшения системы управления 12

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 15.1-1. Список и классификация процессов системы управления государственного предприятия Игналинской АЭС 8

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ОЯЭ – Объект ядерной энергетики

ОНБ и УК – Отдел надзора за безопасностью и управления качеством

VATESI – Государственная инспекция по безопасности атомной энергетики

15. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

15.1. Система управления предприятием

На государственном предприятии Игналинской атомной электростанции (далее – Игналинская АЭС, предприятие), руководствуясь Требованиями ядерной безопасности BSR-1.4.1-2016 «Система управления», изданными VATESI [15.4.1], была разработана, внедрена, документирована система управления, соответствующая целям и видам лицензируемой деятельности, которая оценивается и постоянно улучшается.

Интегрированная система управления Игналинской АЭС (далее – система управления) является единой системой управления безопасностью, охраной окружающей среды, качеством, охраной безопасности и здоровья работников, объединяющая все элементы управления предприятием, в том числе и экономические, а также определяющая безопасность, как приоритетную цель предприятия.

28 февраля 2019 г. закрытое акционерное общество «GCERT BALTIC» выдало сертификат соответствия № GKLT-0199-QC, подтверждающий, что система управления ГП Игналинской атомной электростанции соответствует требованиям стандарта ISO 9001:2015 [15.4.2] в области снятия с эксплуатации объекта ядерной энергетики, обращения с радиоактивными отходами, управления проектами и экспертных услуг в атомной энергетике.

При применении данных требований к каждому элементу системы управления, процессу, работнику, поставщику, другому объекту или субъекту, предприятие соблюдает принцип дифференцированного подхода (принцип пропорциональности).

Обеспечение безопасности в системе управления Игналинской АЭС является приоритетным, более важным, чем все другие потребности.

Требования к системе управления указаны в Руководстве по системе управления [15.4.3], основном документе, определяющем наиболее важные принципы системы управления. Руководство предприятия применяет данный документ как средство информирования персонала о соответствующих политиках, целях и методах их достижения. В данном документе также определены обязанности и полномочия высшего руководства ГП Игналинской АЭС, руководителей подразделений, владельцев процессов и других работников предприятия относительно системы управления.

Процесс управления предприятием и принятия решений представлен в Описании процедуры управления предприятием [15.4.4].

Для исполнения обязанностей представителя руководства назначен руководитель ОНБ и УК, непосредственно подчинённый генеральному директору предприятия, и ему предоставлены необходимые полномочия и ресурсы. Представитель руководства несёт ответственность за:

- определение процессов на предприятии, координацию улучшения системы управления и обеспечение соответствия документов системы управления с требованиями к лицензируемой деятельности, осуществляемой предприятием;
- организацию мониторинга результативности и эффективности системы управления и процессов, а также организацию проведения оценки, аудитов и

независимых проверок для определения соответствия системы управления и процессов с требованиями к лицензируемой деятельности предприятия;

- мониторинг состояния безопасности и информирование руководства о состоянии безопасности, культуре безопасности и культуре защиты;
- информирование руководства о результативности и эффективности системы управления, соответствии системы управления и процессов с требованиями к лицензируемой деятельности предприятия, потребности в улучшении системы управления, выявленной при проведении оценок, анализа эксплуатационного (производственного) опыта, а также соблюдении требований к лицензируемой деятельности предприятия.

Система управления Игналинской АЭС состоит их 31 процесса высшего уровня, см. Табл. 15.1-1.

Все процессы высшего уровня представлены в описаниях процедур управления, содержащих текстовое и графическое описание процесса, показатели процесса и риски, взаимодействие между процессами.

Установлена дифференцированная структура процессов системы управления Игналинской АЭС, которая состоит из:

- процессов управления, которые применяются руководством при принятии решений, планировании, контроле и улучшении деятельности предприятия; данные процессы обеспечивают функционирование всей системы управления;
- основных процессов, выходные данные (результаты) которых являются важными для достижения целей предприятия;
- поддерживающих процессов, которые обеспечивают инфраструктуру и ресурсы, необходимые для эффективного выполнения всех основных процессов и процессов управления.

Отнесение процесса к конкретной категории выполнено в соответствии с целями и заданиями предприятия.

Для каждого процесса, в соответствии с приказом [15.4.5], руководство Игналинской АЭС назначило по одному компетентному работнику для исполнения обязанностей владельца процесса и по одному заместителю владельца процесса, с предоставлением им полномочий, необходимых ресурсов и помощи, необходимой для администрирования вопросов, связанных с процессом. Их обязанности и полномочия установлены в соответствующих описаниях процедур управления.

Табл. 15.1-1. Список и классификация процессов системы управления государственного предприятия Игналинской АЭС

№	Классификация процессов		Название процесса / вида деятельности
1.	Процессы управления	Деятельность по управлению V1	Управление предприятием [15.4.4]
2.			Внутренняя и внешняя коммуникация [15.4.6]
3.			Проекты снятия с эксплуатации [15.4.7]
4.			Культура безопасности и самооценка [15.4.8]
5.			Независимые оценки и действия по улучшению [15.4.9]
6.	Основные процессы	Производственная деятельность	Технологические процессы [15.4.10]
7.			Демонтаж [15.4.11]

№	Классификация процессов		Название процесса / вида деятельности
8.		V2	Ядерное топливо [15.4.12]
9.			Строительство и снос сооружений [15.4.13]
10.			Упорядочение радиоактивных отходов до их помещения в могильник [15.4.14]
11.			Химия и дезактивация [15.4.15]
12.	Поддерживающие процессы	Деятельность по обеспечению V3	Станционные модификации [15.4.16]
13.			Проектирование [15.4.17]
14.			Финансы [15.4.18]
15.			Хозяйственная деятельность [15.4.19]
16.			Человеческие ресурсы [15.4.20]
17.			Документы и записи данных [15.4.21]
18.			Закупки [15.4.22]
19.			Хранение материалов и оборудования [15.4.23]
20.			Технический надзор [15.4.24]
21.			Энергетические ресурсы [15.4.25]
22.			Использование эксплуатационного опыта [15.4.26]
23.			Информационные технологии [15.4.27]
24.		Деятельность по надзору V4	Ядерная безопасность [15.4.28]
25.			Радиационная безопасность [15.4.29]
26.			Охрана окружающей среды [15.4.30]
27.			Безопасность и здоровье работников [15.4.31]
28.			Физическая безопасность [15.4.32]
29.			Пожарная безопасность [15.4.33]
30.			Аварийная готовность [15.4.34]
31.		Коммерческая деятельность V5	Продажи [15.4.35]

В соответствии с Описанием порядка подготовки планов работы и отчётов по ним, отчётов достижения стратегических показателей, а также показателей процессов управления подразделений ГП Игналинской АЭС [15.4.36], ежегодно планируются показатели процессов [15.4.37 – 15.4.41]. Проверка показателей основных процессов проводится не реже одного раза в квартал. Проверка показателей процессов управления и поддерживающих процессов проводится не реже одного раза в полгода. Ежегодно подготавливаются отчёты о достижении показателей процессов Игналинской АЭС [15.4.42 – 15.4.46].

Изменения организационной структуры, системы управления, процессов, а также изменения численности и ответственности работников, требований к компетенциям работников, при необходимости, управляются как организационные изменения в соответствии с Инструкцией по управлению организационными изменениями [15.4.47]. Например, необходимые организационные изменения будут выполнены после выгрузки ядерного топлива из блоков Игналинской АЭС, в связи с соответствующим изменением численности работников, выполняющих обращение с ядерным топливом.

15.1.1. Документы по системе управления

Структура документов системы управления ГП Игналинской АЭС разделена на четыре уровни, см. Рис. 15.1-1. Документы более высокого уровня содержат ссылки на документы более низкого уровня.

Рис. 15.1-1. Структура документов системы управления

Документы 1-го уровня:

- Руководство по системе управления ГП ИАЭС [15.4.3];
- 11 политик предприятия:
  - Политика ГП ИАЭС в области безопасности [15.4.48];
  - Политика ГП ИАЭС в области управления качеством [15.4.49];
  - Политика ГП ИАЭС в области охраны окружающей среды [15.4.50];
  - Политика ГП ИАЭС в области безопасности и здоровья работников [15.4.51];
  - Политика ГП ИАЭС в области физической безопасности [15.4.52];
  - Политика ГП ИАЭС в области управления человеческими ресурсами [15.4.53];
  - Политика управления документами и записями данных ГП ИАЭС [15.4.54];
  - Политика снятия с эксплуатации ГП ИАЭС [15.4.55];
  - Политика социальной ответственности ГП ИАЭС [15.4.56];
  - Политика ГП ИАЭС в области внутреннего аудита [15.4.57];
  - Политика превенции коррупции ГП ИАЭС [15.4.58];

- Стратегия деятельности ГП ИАЭС, DVSta-0108-5 [15.4.59], [15.4.60], [15.4.61];
- Описание организационной структуры [15.4.62] и обоснование безопасности [15.4.63].

Общие требования к системе управления представлены в Руководстве по системе управления. Данные требования более подробно изложены в документах нижнего уровня.

Документы 2-го уровня – описания процедур управления.

В описаниях процедур управления представлены методы выполнения процесса, последовательность действий и другие аспекты относительно выполнения процесса.

Описания процедур управления определяют руководящие принципы администрирования для руководителей всех уровней, и в них содержатся:

- описания всех процессов, в которых участвуют подразделения предприятия, функциональные единицы или лица, не входящие в их состав;
- обязанности, возложенные на подразделения предприятия, функциональные единицы или лица, не входящие в их состав;
- информация о взаимосвязях между различными процессами и ссылки на связанные документы;
- другая важная информация, по усмотрению предприятия, которую необходимо включить в документы системы управления второго уровня.

Документы 3-го уровня – подробные рабочие документы.

Это различные документы, разработанные структурными подразделениями предприятия, в которых описывается специфика и организация суб-процессов, проектов, выполнения работ. Они используются отдельными работниками или функциональными группами. Документы 3-го уровня – это правила, описания порядка, инструкции, чертежи, планы, графики и др., разработанные с целью описания конкретных рабочих процессов и информирования персонала, выполняющего данные работы, об административных и технических требованиях.

Документы 4-го уровня – записи данных.

Это документы, в которых фиксируется информация о результатах деятельности, соблюдении требований, предоставленных в данных документах. Это акты, отчёты, протоколы, журналы, записи в базах данных и др.

Документы системы управления и записи данных контролируются в соответствии с Описанием процедуры управления документами и записями данных [15.4.21]. Все документы 1-го и 2-го уровня согласовываются с VATESI до их регистрации.

15.1.2. Измерение, оценка и улучшение

Связь между процессами измерения, оценки и улучшения системы управления определяет документ МАГАТЭ GS-G-3.1 «Применение системы управления для объектов и деятельности. Руководство по безопасности» [15.4.89]. Данные процессы более подробно изложены в соответствующих документах системы управления 2-го и 3-го уровней.

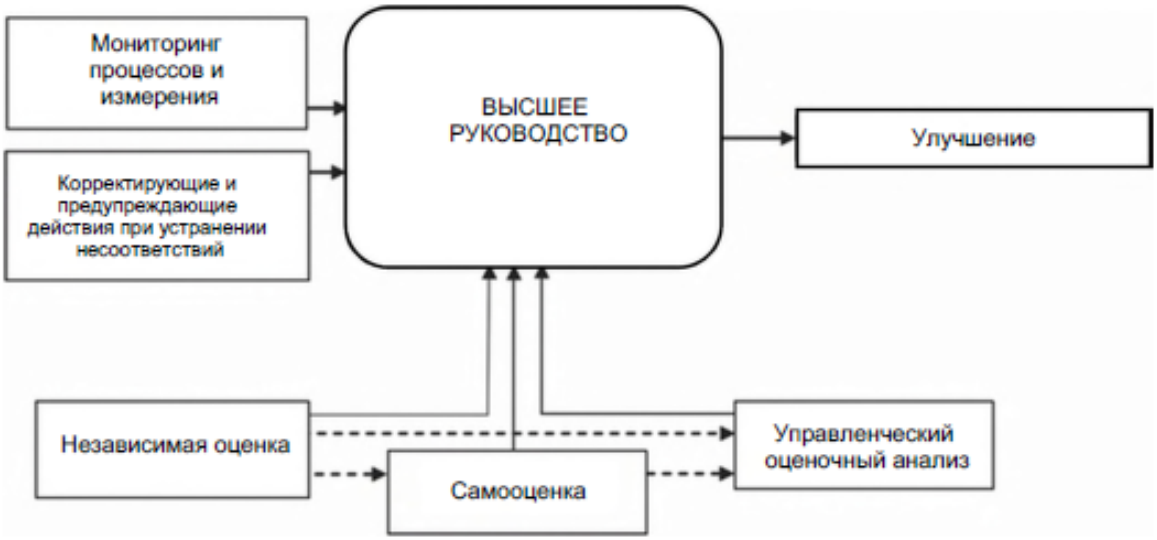


Рис. 15.1-2. Связь между процессами измерения, оценки и улучшения системы управления

Мониторинг системы управления и её процессов охватывает все аспекты деятельности Игналинской АЭС, включая ядерную безопасность, радиационную безопасность, безопасность труда, охрану окружающей среды, физическую безопасность, управление качеством, а также экономические и финансовые аспекты.

Система управления улучшается при выполнении:

- оценки эффективности и результативности системы управления и её процессов во время проведения управленческого оценочного анализа [15.4.65–15.4.69];
- наблюдения за процессами с установленной периодичностью в соответствии с плановыми значениями показателей процессов [15.4.37–15.4.46];
- самооценки в структурных подразделениях в соответствии с Описанием процедуры управления культурой безопасности и самооценкой [15.4.8];
- независимых оценок в соответствии с порядком, установленным Описанием процедуры управления независимыми оценками и действиями по улучшению [15.4.9].

Если во время выполнения процесса выявляются негативные тенденции или несоответствия с установленными требованиями, которые повлияли или могли повлиять на безопасность, то анализируются существенные причины их возникновения, а также планируются и внедряются мероприятия по улучшению в соответствии с Описанием процедуры управления независимыми оценками и действиями по улучшению [15.4.9].

Руководители предприятия на различных уровнях проводят самооценку в целях определения эффективности осуществляемой деятельности и улучшения культуры безопасности в соответствии с Описанием процедуры управления культурой безопасности и самооценкой [15.4.8].

Независимые оценки на предприятии состоят из:

- внешних проверок;
- внутренних проверок;

- аудитов качества (процессов системы управления);
- аудитов поставщиков;
- инспекций безопасности;
- проверок на соответствие требованиям радиационной безопасности;
- проверок охраны окружающей среды;
- проверок безопасности и здоровья работников;
- проверок упаковок радиоактивных отходов;
- независимой проверки документов:
  - технологических регламентов объектов ядерной энергетики и их изменений;
  - инструкций по эксплуатации и техническому облуживанию конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности;
  - рабочих программ испытаний конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности;
  - документов, подтверждающих безопасность модификаций 1, 2, 3, 5 категорий (включая проекты по демонтажу и дезактивации оборудования);
  - отчётов об анализе необычных событий;
  - других документов по указанию генерального директора ИАЭС;
  - документов по лицензированию, к которым такое требование установлено правовыми актами.

Требования к планированию, проведению, документированию и дальнейшему мониторингу независимых оценок представлены в соответствующих документах системы управления. Владельцем процесса независимых оценок и действий по улучшению является руководитель ОНБ и УК.

Требования к планированию, организации, проведению, документированию, отчётности и дальнейшему мониторингу аудитов качества, аудитов поставщиков и инспекций по безопасности относительно процессов системы управления представлены в Инструкция по проведению внутренних аудитов качества на ГП ИАЭС [15.4.70], Инструкции о проведении аудитов поставщиков ГП ИАЭС [15.4.71] и Описании порядка проведения инспекций на ГП ИАЭС [15.4.72].

Отчёты о внутренних аудитах качества, отчёты об аудитах систем управления поставщиков и отчёты об инспекциях предоставляются генеральному директору Игналинской АЭС, руководителю ОНБ и УК, руководителям заинтересованных подразделений и VATESI.

Аудиты и инспекции проводятся квалифицированными и независимыми в соответствующих проверяемых областях работниками Игналинской АЭС. Требования к обучению, поддержанию квалификации и повышению квалификации аудиторов представлены в Описании порядка обучения и поддержания квалификации персонала ГП ИАЭС, выполняющего внутренние и внешние аудиты качества [15.4.73].

Результаты аудитов и инспекций анализируются на ежемесячных заседаниях администрации, которым председательствует генеральный директор предприятия.

Ежегодно высшее руководство проводит оценочный анализ системы управления, с целью оценки результативности, эффективности и пригодности к применению

системы управления предприятием, а также внедрения политики предприятия и достижения целей и заданий предприятия.

Управленческий оценочный анализ проводится в соответствии с Описанием порядка проведения управленческого оценочного анализа [15.4.74]. Во время проведения данного анализа, рассматриваются соответствующие аспекты и принимаются решения и мероприятия, учитывая:

- оценку политики (политик) ИАЭС;
- оценку внедрения стратегии (-ий) и достижения стратегических целей ИАЭС;
- достаточность ресурсов (управление финансовыми и человеческими ресурсами и оценка профессиональных рисков на рабочих местах);
- оценку результативности и эффективности процессов системы управления;
- результаты самооценки подразделений;
- результаты оценки культуры безопасности и культуры защиты (включая выполнение планов развития);
- соблюдение требований правовых актов, регулирующих осуществление лицензионной деятельности;
- управление рисками;
- результаты независимых внешних проверок (VATESI и др.);
- результаты независимых внутренних проверок (аудитов, инспекций, проверок, проводимых Отделом безопасности и здоровья работников и Отделом экологической безопасности);
- деятельность поставщиков (результаты аудитов поставщиков);
- информацию об организационных изменениях и других модификациях ОЯЭ;
- использование эксплуатационного опыта (опыта других организаций, выполняющих такую же или аналогичную деятельность);
- оценку удовлетворённости заинтересованных сторон;
- предложения по улучшению деятельности предприятия;
- действия по улучшению (выполнение мероприятий, контролируемых в системе ASKIM / @vilys);
- внесение изменений в правовые акты, регулирующие систему управления;
- результаты выполнения решений, принятых в результате проведения предыдущего управленческого оценочного анализа (выполнение плана мероприятий по улучшению системы управления Игналинской АЭС).

Отчёты об оценке системы управления и протоколы совещаний по управленческому оценочному анализу предоставляются в VATESI.

На основании решений руководства, внесённых в протокол, составляются планы мероприятий по улучшению системы управления [15.4.75–15.4.79].

Виды деятельности, процессы и продукты, которые не соответствуют выдвигаемым требованиям, идентифицируются, отделяются от других, управляются, вносятся записи о них, и об этом сообщается руководству предприятия.

Управление корпоративными рисками осуществляется в соответствии с Инструкцией по управлению корпоративными рисками ГП Игналинской атомной электростанции [15.4.80].

15.1.3. Контроль деятельности поставщиков

Управление закупками – это интегрированная часть системы управления. Общие требования к закупкам указаны в Руководстве по системе управления. Более подробные требования к процессу управления закупками (включая требования к закупаемым товарам, услугам, работам, а также выбору, оценке и контролю поставщиков и суб-поставщиков) представлены в Описании процедуры управления закупками [15.4.22], Описании порядка разработки технических заданий на закупку работ и технических спецификаций на закупку товаров и услуг [15.4.81], Описании порядка оценки поставщиков и суб-поставщиков продукта, важного для безопасности ГП ИАЭС, и контроля их деятельности [15.4.82], а также в других соответствующих рабочих инструкциях.

При применении дифференцированного подхода, особое внимание уделяется закупке продуктов, важных для безопасности, и контролю деятельности поставщиков продуктов, важных для безопасности: установлены дополнительные требования к системам управления поставщиков, подготовке планов обеспечения качества, в технических спецификациях указано право уполномоченных представителей Игналинской АЭС и VATESI проводить аудиты поставщиков, инспекции, участвовать в испытаниях и др.

Хотя поставщики несут ответственность за соблюдение требований, указанных в договорах о поставке продуктов, важных для безопасности, Игналинская АЭС не передаёт поставщикам свою ответственность за безопасность.

После заключения договора, выбранный поставщик продукта, важного для безопасности, включается в базу данных Игналинской АЭС, содержащую поставщиков продуктов, важных для безопасности, которая обновляется один раз в месяц. На основе данной базы данных формируется Список поставщиков продуктов, важных для безопасности [15.4.83–15.4.87], который один раз в год предоставляется VATESI.

Прежде чем начать поставлять продукты, важные для безопасности ИАЭС, поставщики составляют планы обеспечения качества, которые согласовывают подразделения-заказчики Игналинской АЭС и ОНБ и УК. Подразделения-заказчики и ОНБ и УК контролируют выполнение планов обеспечения качества: подразделения-заказчики постоянно, а ОНБ и УК – при проведении аудитов систем управления поставщиков.

Перед началом выполнения деятельности на площадках ОЯЭ Игналинской АЭС, руководители работ поставщиков проходят специальное обучение и аттестацию в Учебном подотделе Игналинской АЭС по темам физической, радиационной, пожарной безопасности, безопасности труда, культуры безопасности и аварийной готовности.

Перед началом выполнения деятельности на площадках ОЯЭ Игналинской АЭС, персонал поставщиков (и суб-поставщиков всех уровней) проходит учебные курсы по Культуре безопасности и Физической безопасности, и вводный инструктаж по Гражданской защите и аварийной готовности.

Форма плана обеспечения качества (с памяткой для поставщиков о культуре безопасности) представлена в Описании порядка оценки поставщиков и суб-поставщиков продукта, важного для безопасности ГП ИАЭС, и контроля их деятельности. Документ опубликован на внешнем интернет-сайте Игналинской АЭС: https://www.iae.lt/teisine-informacija/vidiniai-teises-aktai/103.

15.2. Культура безопасности

В соответствии с Описанием процедуры управления культурой безопасности и самооценкой [15.4.8], культура безопасности определяется как совокупность характеристик предприятия и каждого её работника, знаний о возможных последствиях деятельности, положений и ценностей, важных для безопасности, а также практика, которая определяет исключительное внимание всех работников к безопасности.

Общие требования к культуре безопасности указаны в Руководстве по системе управления. Более подробные требования к культуре безопасности представлены в Описании процедуры управления культурой безопасности и самооценкой, в котором изложены методы и последовательность надлежащего выполнения процесса культуры безопасности и самооценки (планирование, выполнение, контроль, анализ и улучшение) в период снятия с эксплуатации Игналинской АЭС, указаны показатели процесса и методы самооценки, определены риски процесса, действия по улучшению культуры безопасности, а также указано распределение ответственности при выполнении данного процесса.

Назначение процесса культуры безопасности и самооценки – установить порядок формирования, соблюдения, оценки и поддержания такой культуры на предприятии, когда при выполнении различных заданий, принятии различных решений и распределении ресурсов приоритетом является безопасность, а также:

- способствовать улучшению обеспечения безопасности и деятельности на предприятии, мотивируя работников принимать непосредственное участие в оценке процессов, относящихся к ним, и в улучшении результатов процессов;
- выявлять проблемы процессов системы управления и обеспечения безопасности на предприятии, которые препятствуют достижению поставленных целей;
- улучшать культуру безопасности на предприятии.

В процессе культуры безопасности и самооценки соблюдаются требования и рекомендации VATESI и МАГАТЭ [15.4.64], [15.4.88–15.4.98].

Генеральный директор предприятия несёт ответственность за определение политики в области безопасности и политики в области управления качеством Игналинской АЭС, за формирование, поддержание и улучшение соответствующего уровня культуры безопасности, а также за выделение ресурсов, необходимых при выполнении данной деятельности.

В соответствии с политикой в области безопасности, на ИАЭС поддерживается и развивается Культура безопасности. Культура безопасности на предприятии признана, как приоритетная и основополагающая ценность. Руководители ИАЭС являются лидерами и своим поведением демонстрируют высокий уровень культуры безопасности. В целях открытого и своевременного получения информации о

проблемах безопасности, руководители предприятия избегают применять дисциплинарные меры для работников за непреднамеренные ошибки.

В соответствии со Стратегией деятельности предприятия, культура безопасности является основополагающей ценностью: «Предприятие уделяет особое внимание квалификации и вовлеченности своих работников, при которых обеспечение безопасности является приоритетной целью и внутренней необходимостью, развивающей понимание ответственности и самоконтроля при выполнении работ, влияющих на безопасность».

Владельцем процесса культуры безопасности и самооценки является руководитель ОНБ и УК.

Принципы культуры безопасности, включая методологию STARK (остановись, подумай, действуй, проведи анализ, сообщи), применяются на всех уровнях организационной структуры Игналинской АЭС:

- при управлении предприятием;
- при управлении подразделениями;
- при управлении видами деятельности (процессами);
- при управлении проектами;
- при управлении и выполнении работ (операций), выполнении заданий.

В соответствии с Описанием процедуры управления культурой безопасности и самооценкой [15.4.8], на Игналинской ИАЭС соблюдаются следующие принципы культуры безопасности:

- безопасность является однозначно признанной ценностью;
- отношение руководства к безопасности является явно выраженным;
- ответственность при обеспечении безопасности чётко разделена;
- безопасность интегрирована во все виды деятельности;
- обеспечение безопасности совершенствуется при проведении обучений.

Основными входными данными для процесса культуры безопасности и самооценки являются:

- задания, установленные руководством Игналинской АЭС;
- внутренний и внешний опыт эксплуатации;
- результаты оценки состояния культуры безопасности;
- результаты независимых оценок;
- предложения по улучшению безопасности персонала предприятия и поставщиков;
- правовые акты Литовской Республики, регулирующие порядок деятельности, осуществляемой на предприятии.

Для процесса культуры безопасности и самооценки определены измеряемые показатели.

Планирование культуры безопасности выполняется при составлении:

- годовых планов мероприятий по развитию культуры безопасности и культуры защиты [15.4.99–15.4.103];

- годовых графиков проведения учебных занятий (семинаров) по культуре безопасности [15.4.104–15.4.107].

Состояние культуры безопасности анализируется и оценивается во время проведения самооценки подразделений предприятия в соответствии с Описанием порядка проведения самооценки на ГП ИАЭС [15.4.108]. Выявленные возможности для улучшения документируются в отчётах о самооценке и включаются в планы работы подразделений, по результатам ежегодной самооценки разрабатывается план мероприятий по развитию культуры безопасности на следующий год. Также, оценка уровня культуры безопасности и культуры защиты проводится способом опроса персонала в соответствии с требованиями и порядком, установленными Инструкцией по проведению анкетирования персонала на ГП Игналинской АЭС [15.4.109]. Анкетирование персонала по вопросам культуры безопасности инициируется и проводится по приказу генерального директора предприятия, не реже одного раза в 3 года.

Работники Игналинской АЭС вносят свой вклад в улучшении безопасности и эффективности. Предложения персонала по улучшению рассматриваются в соответствии с Описанием порядка работы с предложениями работников ГП Игналинской АЭС [15.4.110].

Обучение персонала и поставщиков Игналинской АЭС по культуре безопасности является обязательным. Основной учебный материал по культуре безопасности изложен в Учебном пособии «Культура безопасности» [15.4.111].

Планы по культуре безопасности выполняются следующими способами:

- при обучении работников Игналинской АЭС и поставщиков продуктов, важных для безопасности, по теме культуры безопасности на занятиях (семинарах);
- при изучении, анализе и внедрении предложений по улучшению безопасности;
- при подготовке и выполнении корректирующих мероприятий по результатам самооценки и независимых оценок;
- при инструктаже работников Игналинской АЭС и поставщиков продуктов, важных для безопасности, включая и вопросы культуры безопасности.

Порядок сбора и обработки данных, расчёта показателей безопасности и использования результатов их анализа, указан в Инструкции по расчёту показателей безопасности [15.4.112].

Культура безопасности оценивается ежеквартально в соответствии с показателями культуры безопасности, руководствуясь Инструкцией по сбору и обработке данных для расчёта показателей культуры безопасности и культуры защиты [15.4.113]. Результаты оценки оформляются в отчётах. Данные отчёты отправляются в VATESI, а также представляются на ежеквартальных заседаниях руководства администрации Игналинской АЭС.

Данные по мониторингу культуры безопасности включаются в годовые отчёты по безопасности ГП ИАЭС [15.4.114–15.4.118]. Упомянутые отчёты отправляются в VATESI.

15.3. Выводы

Результативность и эффективность интегрированной системы управления Игналинской АЭС и пригодность её для внедрения политики организации, а также особое внимание к культуре безопасности и постоянно поддерживаемый высокий уровень обеспечивают безопасное снятие с эксплуатации Игналинской АЭС.

15.4. Перечень документов

15.4.1. Branduolinės saugos reikalavimai BSR-1.4.1-2016 „Vadybos sistema“, DVSnd-0048-26;

15.4.2. Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai. LST EN ISO 9001:2015, DVSnd-0050-1723V2;

15.4.3. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės vadybos sistemos vadovas, DVSta-0108-4;

15.4.4. Įmonės valdymo procedūros aprašas, MS-2-001-1, DVSta-0111-1;

15.4.5. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės generalinio direktoriaus 2020-01-09 įsakymas Nr. VĮs-8 „Dėl VĮ Ignalinos AE procesų savininkų bei jų pavaduotojų sąrašo tvirtinimo“;

15.4.6. Vidaus ir išorės komunikacijos valdymo procedūros aprašas, MS-2-003-2, DVSta-0311-2;

15.4.7. Eksploatacijos nutraukimo projektų valdymo procedūros aprašas, MS-2-022-1, DVSta-2211-1;

15.4.8. Saugos kultūros ir įsivertinimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-001-4, DVSta-0111-4;

15.4.9. Nepriklausomų vertinimų ir gerinimo veiksmų valdymo procedūros aprašas, MS-2-001-6, DVSta-0111-6;

15.4.10. Technologinių procesų valdymo procedūros aprašas, MS-2-009-1, DVSta-0911-1;

15.4.11. Išmontavimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-025-1, DVSta-2511-1;

15.4.12. Branduolinio kuro tvarkymo valdymo procedūros aprašas, MS-2-012-1, DVSta-1211-1;

15.4.13. Statinių statybos ir griovimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-026-1, DVSta-2611-1;

15.4.14. Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo iki jų dėjimo į atliekynus valdymo procedūros aprašas, MS-2-013-1, DVSta-1311-1;

15.4.15. Chemijos ir dezaktyvavimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-015-1, DVSta-1511-1;

15.4.16. Elektrinės modifikacijų valdymo procedūros aprašas, MS-2-016-1, DVSta-1611-1;

15.4.17. Projektavimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-018-1, DVSta-1811-1;

15.4.18. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės finansų valdymo procedūros aprašas, MS-2-024-1, DVSta-2411-1;

15.4.19. Ūkinės veiklos valdymo procedūros aprašas, MS-2-028-1, DVSta-2811-1 (Neįsigaliojęs);

15.4.20. Žmogiškųjų išteklių valdymo procedūros aprašas, MS-2-014-1, DVSta-1411-1;

15.4.21. Dokumentų ir duomenų įrašų valdymo procedūros aprašas, MS-2-002-1, DVSta-0211-1;

15.4.22. Pirkimų valdymo procedūros aprašas, MS-2-017-1, DVSta-1711-1;

15.4.23. Medžiagų ir įrangos saugojimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-020-1, DVSta-2011-1;

15.4.24. Techninės priežiūros valdymo procedūros aprašas, MS-2-010-1, DVSta-1011-1;

15.4.25. Energijos išteklių valdymo procedūros aprašas, MS-2-009-2, DVSta-0911-2;

15.4.26. Eksploatavimo patirties panaudojimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-003-1, DVSta-0311-1;

15.4.27. Informacinių technologijų valdymo procedūros aprašas, MS-2-009-3, DVSta-0911-3;

15.4.28. Branduolinės saugos valdymo procedūros aprašas, MS-2-012-2, DVSta-1211-2;

15.4.29. Radiacinės saugos valdymo procedūros aprašas, MS-2-005-2, DVSta-0511-1;

15.4.30. Aplinkos apsaugos valdymo procedūros aprašas, MS-2-004-1, DVSta-0411-1;

15.4.31. VĮ IAE darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo procedūros aprašas, MS-2-007-1, DVSta-0711-1;

15.4.32. Fizinės saugos užtikrinimo valdymo procedūros aprašas, MS-2-021-1, DVSta-2111-1;

15.4.33. Gaisrinės saugos valdymo procedūros aprašas, MS-2-006-1, DVSta-0611-1;

15.4.34. Avarinės parengties valdymo procedūros aprašas, MS-2-008-1, DVSta-0811-1;

15.4.35. Pardavimų valdymo procedūros aprašas, MS-2-017-2, DVSta-1711-2;

15.4.36. VĮ Ignalinos AE padalinių darbo planų, jų ataskaitų, strateginių, subalansuotų ir vadybos sistemos procesų rodiklių planų bei jų vykdymo ataskaitų rengimo tvarkos aprašas, DVSta-0108-17;

15.4.37. 2016 m. VĮ IAE planuojami procesų rodikliai, MnDPl-230(3;265);

15.4.38. 2017 m. VĮ IAE planuojami procesų rodikliai, MnDPl-335(3;265);

15.4.39. 2018 m. VĮ IAE planuojami procesų rodikliai, MnDPl-163(4;86);

15.4.40. 2019 m. VĮ IAE planuojami procesų rodikliai, MnDPl-313(4;86);

15.4.41. 2020 m. VĮ IAE planuojami procesų rodikliai, MnDPl-129(4;86);

15.4.42. 2015 m. VĮ IAE procesų rodiklių pasiekimo ataskaita, At-588(3;279);

15.4.43. 2016 m. VĮ IAE procesų rodiklių pasiekimo ataskaita, At-971(3;279);

15.4.44. 2017 m. VĮ IAE procesų rodiklių pasiekimo ataskaita, At-1185(4;86);

15.4.45. 2018 m. VĮ IAE procesų rodiklių pasiekimo ataskaita, At-1685(4;86);

15.4.46. 2019 m. VĮ IAE procesų rodiklių pasiekimo ataskaita, At-1683(4;9E);

15.4.47. Organizacinių pakeitimų valdymo instrukcija, DVSed-1612-1;

15.4.48. VĮ IAE saugos politika, DVSta-0108-18, patvirtinta 2018-04-12 įsakymu Nr. ĮsTa-97;

15.4.49. VĮ IAE kokybės vadybos politika, DVSta-0108-19, patvirtinta 2018-04-12 įsakymu Nr. ĮsTa-98;

15.4.50. VĮ IAE aplinkos apsaugos politika, DVSta-0108-3, patvirtinta 2018-09-06 įsakymu Nr. ĮsTa-164;

15.4.51. VĮ IAE darbuotojų saugos ir sveikatos politika, DVSta-0108-12, patvirtinta 2019-05-16 įsakymu Nr. ĮsTa-141;

15.4.52. VĮ IAE fizinės saugos politika, DVSta-0108-1, patvirtinta 2017-03-09 įsakymu Nr. ĮsTa-91;

15.4.53. VĮ IAE politika žmogiškųjų išteklių valdymo srityje, DVSta-0108-2, patvirtinta 2017-04-06 įsakymu Nr. ĮsTa-113;

15.4.54. VĮ IAE dokumentų ir duomenų įrašų valdymo politika, DVSta-0108-6, patvirtinta 2017-03-09 įsakymu Nr. ĮsTa-92;

15.4.55. VĮ IAE eksploatavimo nutraukimo politika, DVSta-0108-7, patvirtinta 2018-09-20 įsakymu Nr. ĮsTa-174;

15.4.56. VĮ IAE socialinės atsakomybės politika, DVSta-0101-3, patvirtinta 2019-12-31 įsakymu Nr. ĮsTa-370;

15.4.57. VĮ IAE vidaus audito politika, DVSta-0101-2, patvirtinta 2019-09-17 įsakymu Nr. ĮsTa-230;

15.4.58. VĮ IAE korupcijos prevencijos politika, DVSta-0101-4, patvirtinta 2020-01-20 įsakymu Nr. ĮsTa-29;

15.4.59. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės veiklos strategija, TA-103;

15.4.60. Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020-02-24 įsakymas Nr. 1-32 „Dėl valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės veiklos strategijos patvirtinimo“;

15.4.61. Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020-02-24 įsakymas Nr. 1-33 „Dėl valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės veiklos strategijos įgyvendinimo 2020–2023 metų priemonių plano ir veiklos rodiklių patvirtinimo“;

15.4.62. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės organizacinė struktūra, TA-415;

15.4.63. Ataskaita. Organizacinio pakeitimo radiologinio apibūdinimo, ekologijos, chemijos srityje bei audito, saugos ir kokybės valdymo skyriaus, audito ir rizikų poskyrio organizacinės struktūros pakeitimo projekto saugos pagrindimas, At-4017(3.266);

15.4.64. Application of the Management System for Facilities and Activities, Safety Guide, GS-G-3.1, IAEA, 2006;

15.4.65. 2015 m. VĮ IAE vadybos sistemos analizės ataskaita, At-1211(4;86);

15.4.66. 2016 m. VĮ IAE vadybos sistemos analizės ataskaita, At-2203(4;86);

15.4.67. 2017 m. VĮ IAE vadybos sistemos analizės ataskaita, At-2603(4;86);

15.4.68. 2018 m. VĮ IAE vadybos sistemos vertinimo ataskaita, At-2485(4;86);

15.4.69. 2019 m. VĮ IAE vadybos sistemos vertinimo ataskaita, At-1862(4;86E);

15.4.70. Vidaus kokybės auditų atlikimo VĮ IAE instrukcija, DVSta-0112-1;

15.4.71. VĮ IAE tiekėjų auditų atlikimo instrukcija, DVSta-0112-2;

15.4.72. Inspekcijų atlikimo VĮ IAE tvarkos aprašas, DVSta-0108-20;

15.4.73. VĮ IAE personalo, atliekančio vidaus ir išorės kokybės auditus, mokymo ir kvalifikacijos palaikymo tvarkos aprašas, DVSta-0108-9;

15.4.74. VĮ Ignalinos AE vadovybinės vertinamosios analizės atlikimo tvarkos aprašas, DVSta-0108-14;

15.4.75. 2016-09-06 IAE vadybos sistemos gerinimo priemonių planas, MnDPl-796(3;265);

15.4.76. 2017-08-28 IAE vadybos sistemos gerinimo priemonių planas, MnDPl-789(3;265);

15.4.77. 2018-08-22 IAE vadybos sistemos gerinimo priemonių planas, MnDPl-771(3;265);

15.4.78. 2019-09-09 IAE vadybos sistemos gerinimo priemonių planas, MnDPl-741(3;265);

15.4.79. 2020-07-15 IAE vadybos sistemos gerinimo priemonių planas, MnDPl-484(3;265E);

15.4.80. VĮ Ignalinos atominės elektrinės korporatyvinių rizikų valdymo instrukcija, DVSed-0112-4;

15.4.81. Prekių, paslaugų pirkimo techninių specifikacijų ir darbų pirkimo techninių užduočių rengimo tvarkos apraše, DVSta-1708-3;

15.4.82. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės saugai svarbaus produkto tiekėjų bei subtiekėjų vertinimo ir jų veiklos kontrolės tvarkos aprašas, DVSta-1708-4;

15.4.83. 2016-02-26 VĮ IAE saugai svarbių produktų tiekėjų sąrašas Nr. Sr-1069(4;10);

15.4.84. 2017-02-28 VĮ IAE saugai svarbių produktų tiekėjų sąrašas Nr. Sr-642(4;10);

15.4.85. 2018-06-25 VĮ IAE saugai svarbių produktų tiekėjų sąrašas Nr. Sr-1750(4;10);

15.4.86. 2019-03-12 VĮ IAE saugai svarbių produktų tiekėjų sąrašas Nr. Sr-767(4;10);

15.4.87. 2019-11-27 VĮ IAE saugai svarbių produktų tiekėjų sąrašas, Nr. Sr-2497(4;10);

15.4.88. Leadership and Management for Safety, General Safety Requirements, No. GSR Part 2, IAEA, 2016;

15.4.89. The Management System for Facilities and Activities, Nr. GS-R-3, IAEA, 2006;

15.4.90. The Management System for Nuclear Installations, Safety Guide, GS-G-3.5, IAEA, 2009;

15.4.91. Management of Project Risks in Decommissioning, International Atomic Energy Agency, Vienna, IAEA, 2019;

15.4.92. Safety Culture, Safety Series, 75-INSAG-4, IAEA, 1991;

15.4.93. Procedures for Self-Assessment of Operational Safety, TECDOC-954, IAEA, 1997;

15.4.94. Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, 75-INSAG-3 Rev. 1, INSAG-12, IAEA, 1999;

15.4.95. Self-assessment of operational safety for nuclear power plants, TECDOC-1125, IAEA, 1999;

15.4.96. Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture, INSAG-15, IAEA, 2002;

15.4.97. Self-Assessment of Safety Culture in Nuclear Installations, Highlights and Good Practices, TECDOC-1321, IAEA, 2002;

15.4.98. Safety Culture in Nuclear Installations: Guidance for Use in the Enhancement of Safety Culture, TECDOC-1329, IAEA, 2002;

15.4.99. Ignalinos AE saugos kultūros plėtros priemonių planas 2016 metams, MnDPl-307(3.265);

15.4.100. Ignalinos AE saugos kultūros ir saugumo kultūros plėtros priemonių planas 2017 metams, MnDPl-238(3.265);

15.4.101. Ignalinos AE saugos kultūros ir saugumo kultūros plėtros priemonių planas 2018 metams, MnDPl-249(3.265);

15.4.102. Ignalinos AE saugos kultūros ir saugumo kultūros plėtros priemonių planas 2019 metams, MnDPl-307(3.265);

15.4.103. Ignalinos AE saugos kultūros ir saugumo kultūros plėtros priemonių planas 2020 metams, MnDPl-205(3.265E);

15.4.104. Saugos kultūros mokymo užsiėmimų (seminarų) pravedimo 2017 metais planas grafikas, Gf-1271(17.31);

15.4.105. Saugos kultūros mokymo užsiėmimų (seminarų) pravedimo 2018 metais planas-grafikas, Gf-1651(11.204);

15.4.106. Saugos kultūros mokymo užsiėmimų (seminarų) pravedimo 2019 metais planas-grafikas, Gf-2049(11.204);

15.4.107. Saugos kultūros mokymo užsiėmimų (seminarų) pravedimo 2020 metais planas-grafikas, Gf-1916(11.204);

15.4.108. Įsivertinimo atlikimo VĮ Ignalinos AE tvarkos aprašas, DVSta-0108-11;

15.4.109. Personalo anketavimo saugos kultūros ir saugumo kultūros klausimais VĮ IAE instrukcija, DVSta-0112-5;

15.4.110. Valstybės įmonės Ignalinos atominės elektrinės darbuotojų ir tiekėjų pasiūlymų dėl saugos ir veiklos gerinimo teikimo, vertinimo ir įgyvendinimo tvarkos aprašas, DVSta-0308-1;

15.4.111. Mokymo priemonė. Saugos kultūra (MC-1455-10V2), MPg-142(11.202);

15.4.112. Saugos rodiklių apskaičiavimo instrukcija, DVSed-0312-4;

15.4.113. Saugos kultūros ir saugumo kultūros indikatorių apskaičiavimui reikiamų duomenų rinkimo ir apdorojimo instrukcija, DVSta-0112-4;

15.4.114. 2015 m. Ignalinos AE saugos ataskaita, At-575(3.26);

15.4.115. 2016 m. Ignalinos AE saugos ataskaita, At-726(3.26);

15.4.116. 2017 m. Ignalinos AE saugos ataskaita, At-882(3.26);

15.4.117. 2018 m. Ignalinos AE saugos ataskaita, At-845(3.26);

15.4.118. 2019 m. Ignalinos AE branduolinės, radiacinės ir fizinės saugos užtikrinimo, vykdant licencijuojamą veiklą branduolinės energetikos objektuose, ataskaita, At-835(3.26).

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

16. ФИЗИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ООФБ	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СФБ	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ООФБ	Главный специалист	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

16. ФИЗИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 5

16.1. Общие положения организации мер по физической безопасности 5

16.2. Организация физической безопасности 2-ого энергоблока.....6

16.3. Общий анализ мер физической безопасности.....9

16.4. Анализ мер физической безопасности на этапе снятия с эксплуатации 10

16.5. Вывод.....11

16.6. Перечень документов.....11

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЗБВ	–	зал бассейнов выдержки
ИАЭС	–	Игналинская атомная электростанция
КИТО	–	комплекс извлечения радиоактивных отходов
ОЯЭ	–	объект ядерной энергетики
РАО	–	радиоактивные отходы
СОБ	–	Служба общественной безопасности при Министерстве внутренних дел ЛР
СОГГ	–	Служба охраны государственной границы при Министерстве внутренних дел ЛР
BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

16. ФИЗИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Целью настоящего раздела является:

- периодическая оценка и обоснование достаточности мер по обеспечению физической безопасности 2-го энергоблока ИАЭС и хранилищ твердых радиоактивных отходов (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) в рамках выполнения требований пункта 7^1 статьи 32 Закона Литовской Республики о ядерной безопасности [16.6.1];
- анализ и оценка достаточности мер по обеспечению физической безопасности ИАЭС на этапе после полного удаления ОЯТ с блоков с целью получения лицензии на снятие с эксплуатации.

16.1. Общие положения организации мер по физической безопасности

С точки зрения требований по физической безопасности, изложенных в законах [16.6.1, 16.6.2] и требованиях по ядерной безопасности [16.6.3], конструкции, системы и компоненты объекта ядерной энергетики, а также ядерные материалы, в том числе ядерное топливо, радиоактивные отходы и все, что может быть загрязнено радионуклидами, например, оборудование, строительные конструкции и грунт, пока нет подтверждения о том, что их загрязнение радионуклидами и уровни радиоактивности не превышают установленные нормы, являются охраняемыми объектами.

От категории охраняемого объекта зависит уровень и объем мер, требуемых для обеспечения физической безопасности. Категории ядерного материала определяются по ядерному материалу, его обогащению, количеству и радиационным свойствам. Категория конструкции, системы и компонента – по важности, учитывая уровень радиологических последствий в случае предполагаемой угрозы и совокупности событий с точки зрения физической безопасности в отношении конструкции, системы или компонента и в последствии радиоактивного вещества.

Для обеспечения физической безопасности, в зависимости от категории охраняемого объекта, требуется создать многоуровневую систему, обеспечивающую оборудование на пути следования к этим объектам многоуровневую систему физических барьеров, систему обнаружения проникновения и систему контроля допуска.

Все охраняемые объекты, о которых идет речь в данном документе, расположены на одной площадке. Поэтому все меры безопасности являются общими для всей площадки.

Существует главный и резервный пункт охраны. Ведется круглосуточное дежурство и выполняются функции охраны и реагирования.

На государственном уровне принято решение (15 статья закона [16.6.2]), что функции охраны и реагирования выполняет подразделения Министерства внутренних дел Литовской Республики.

Меры физической безопасности выполняются согласно Плану по обеспечению физической безопасности площадки ИАЭС [16.6.4].

В рамках планирования деятельности по обеспечению физической безопасности объектов ядерной энергетики, расположенных на площадке электростанции, в период фазы окончательного останова 1-ого и 2-ого блоков и выгрузки топлива был проведен

анализ оценки факторов, влияющих на расположение охраняемых объектов на площадке [16.6.5]).

Согласно проекту снятия с эксплуатации ИАЭС, система физической безопасности будет действовать без изменений выполняемых функции до полной выгрузки топлива из ЗБВ. В связи с внедрением проектов ДиД, в результате выполнения работ по демонтажу, выводя из эксплуатации конструкции, системы и компоненты, категории охраняемых объектов могут быть пересмотрены, соответственно может быть пересмотрено и расположение охранных зон. А также, размещение охранных зон может быть изменено по мере необходимости при модификации элементов системы физической безопасности.

Предусмотрено [16.6.6], что система физической безопасности не подлежит изменению без оформления модификации или подготовки проектной или другой технической документации, в которой в обязательном порядке оценивается влияние планируемой деятельности на физическую безопасность.

Локальные изменения мер по обеспечению физической безопасности отдельных охраняемых объектов не должны ухудшать состояние общей системы физической безопасности площадки.

16.2. Организация физической безопасности 2-ого энергоблока

Комплекс мер по обеспечению физической безопасности 2-ого энергоблока является составной частью общей системы физической безопасности площадки электростанции. Здания и сооружения 2-ого энергоблока входят в одну группу зданий обоих энергоблоков. Определенные окна группы этих зданий защищены прочными металлическими решетками, на окнах, дверях, воротах для въезда/выезда автотранспорта установлена сигнализация. На всех запасных входах (выходах) здания установлены надежные двери, замки и сигнализация, а также приняты другие меры, предотвращающие проникновение посторонних лиц во внутрь зданий по кабельным эстакадам, пожарным лестницам и т. п.

Помещения зд. 101/2, в зависимости от размещенного в них важного для безопасности оборудования и материалов, относятся к внутренней и особо важной охранным зонам, и, соответственно, отличаются по требованиям, предъявляемым к их охране. Все помещения особо важной зоны изнутри находятся под наблюдением видеокамер и круглосуточным контролем персонала системы физической безопасности. Сигналы охранной сигнализации и информация видеокамер выведены в главный и резервный пункт охраны, осуществляется регистрация сигналов срабатывания охранной сигнализации и видеозапись информации, полученной от системы видеонаблюдения, ведётся соответствующее хранение и архивирование информации, и, в случае необходимости, применяются силы реагирования Висагинского подразделения Службы общественной безопасности при Министерстве внутренних дел ЛР (далее – Висагинское подразделение СОБ).

Для контроля дифференцированно входа (выхода) персонала в помещения внутренней и особо важной зон зд. энергоблоков и въезда (выезда) транспортных средств в (из) них действует система контроля допуска, включающая организационные меры и соответствующие технические средства контроля допуска, включающие в себя поворотные физические барьеры для пропуска персонала по одному и двери, управляемые системой допуска. Для открытия/закрытия

соответствующих дверей, ворот зданий предусмотрены соответствующие организационные процедуры согласно действующим на ИАЭС инструкциям. Персонал к охраняемым объектам допускается только после досмотра в контрольно-пропускных пунктах. Соответственно транспортные средства и ввозимое оборудование запускается после досмотра в пропускных пунктах транспортных средств, а из площадки в здания энергоблоков запускаются только после досмотра перед въездом в здания.

Согласно требованиями по обеспечению физической безопасности BSR-1.6.1-2019 [16.6.3], выполнен анализ по разделению площадки ИАЭС на охранные зоны [16.6.7], который в установленном порядке согласно требованиям [16.6.3] пересматривается и обновляется. Отчет о выполненном анализе согласовывается с VATESI и на основе его утверждается список охранных зон площадки ИАЭС [16.6.8].

Организационные и технические меры, направленные на достижение целей физической безопасности, описываются в Плане по обеспечению физической безопасности [16.6.4], который, согласно регулирующим требованиям, периодически (не реже чем каждые 3 года), также в случае изменения предполагаемой угрозы или организационных или технических средств физической безопасности, пересматривается и согласовывается с VATESI.

Оценка эффективности системы физической безопасности площадки ИАЭС, подтверждающая, что система физической безопасности, в состав которой входит и система обеспечения физической безопасности 2-го энергоблока, является эффективной, проводится на периодической основе (не реже чем каждые 3 года), также в случае изменения предполагаемой угрозы. Предусмотрено, что после оценки эффективности системы физической безопасности готовится план мероприятий по устранению выявленных недостатков, который согласовывается и контролируется VATESI. В июле 2020 г. была проведена очередная оценка эффективности энергоблоков и в данный момент подготовлен отчет [16.6.9] и в VATESI направлен план по устранению выявленных недостатков [16.6.16].

За рассматриваемый период согласно Проекту снятия с эксплуатации U2DP0 [16.6.10] и Графику Мегапроекта снятия с эксплуатации ИАЭС [16.6.11], в рамках выполнения модификаций по демонтажу выведенного из эксплуатации и изолированного оборудования согласно требованиям ядерной безопасности [16.6.12] были завершены/продолжаются проекты по ДиД оборудования в зд. 117/2, бл. Г-2, Д-2. Организационные меры и технические средства обеспечения физической безопасности, действующие в этих зданиях, не подлежали изменению и продолжают действовать без изменений, т. к. эти здания используются так же и для нужд выполнения других проектов по ДиД оборудования, и эксплуатации остающихся в эксплуатации систем.

Согласно Проекту снятия с эксплуатации U2DP0 [16.6.10], система физической безопасности будет действовать без изменений выполняемых функций до полной выгрузки топлива из ЗБВ и последующих этапах снятия ИАЭС с эксплуатации. В связи с внедрением проектов ДиД, в результате выполнения работ по демонтажу выведенного из эксплуатации особо важного оборудования, расположенного в локальных помещениях соответствующих блоков зд. 101/2 (напр. блок А-2), эти локальные помещения могут быть переклассифицированы с точки зрения физической безопасности, т. е. отнесены к более низкой охранной зоне в рамках выполнения соответствующих модификаций элементов системы физической безопасности. В

случае необходимости, после вывода из эксплуатации технических средств охранной сигнализации и видеонаблюдения, средств контроля входа (выхода) персонала в отдельных локальных помещениях, будут изменены организационные меры по физической безопасности или будут предусмотрены другие компенсирующие меры по обеспечению физической безопасности, при этом, не ухудшая состояния общей системы физической безопасности ИАЭС и не нарушая её целостность. Остальные меры по физической безопасности при выполнении снятия ИАЭС с эксплуатации остаются без изменений и действуют в проектном объёме.

Отдельное внимание требуется уделить на организацию выполнения функций охраны и реагирования, поскольку за прошлое время было несколько структурных реорганизаций: с ноября 1991 г. охрану ИАЭС выполнял Батальон охраны ИАЭС при Министерстве охраны края ЛР, который в апреле 1996 г. был реорганизован в Отряд полиции охраны ИАЭС Департамента приграничной полиции при Министерстве внутренних дел ЛР, при реорганизации которого в феврале 2001 г. был переименован в Отряд охраны ИАЭС Службы охраны государственной границы при Министерстве внутренних дел ЛР (далее – СОГГ). В мае 2016 г. настоящий Отряд был реорганизован в структурное подразделение охраны ОЯЭ Игналинского отряда СОГГ, а с 2019-10-01 подчинение Отряда перешло Службе общественной безопасности при Министерстве внутренних дел ЛР. Должностные лица Отряда охраны ИАЭС ведут круглосуточное дежурство и выполняют функции реагирования. Должностные лица, в соответствии с выполняемыми функциями, обучены работе с техническими средствами защиты.

Система физической безопасности комплекса временных хранилищ РАО, coop. 155, 155/1, 157, 157/1

В связи со строительством КИТО, являющимся отдельным ОЯЭ, была создана система физической безопасности, охватывающая систему физической безопасности комплекса временных хранилищ РАО и входящая в общую систему физической безопасности площадки ИАЭС.

Территория комплекса окружена физическим барьером с двумя пунктами доступа: контрольно-пропускной пункт для входа(выхода) персонала и управляемые ворота для спецтранспорта, что позволяет обеспечить дифференцированный доступ только для санкционированного персонала, включая другие внедрённые и действующие организационные и технические средства физической безопасности.

Согласно требованиям BSR-1.6.1-2019 [16.6.3], территория и помещения КИТО, содержащие материалы цикла ядерного топлива, конструкции, системы или компоненты, важные для безопасности, разделены на охраняемые зоны: на стадии проектирования ОЯЭ был выполнен анализ разделения КИТО на охранные зоны [16.6.13], который в установленном порядке согласно регулирующим требованиям пересматривается [16.6.3], и, соответственно, составляется перечень охранных зон и помещений, составляющих эти зоны [16.6.14].

Соответствующие организационные и технические меры по защите определённых охранных зон и обеспечению физической безопасности КИТО содержатся в Плане по обеспечению физической безопасности [16.6.4].

Оценка эффективности системы физической безопасности КИТО, подтверждающая, что система физической безопасности, в состав которой входит и система обеспечения физической безопасности комплекса временных хранилищ РАО, является эффективной, выполняется периодически. В июле 2020 года проведена очередная оценка. В данный момент готовится отчет [16.6.9].

16.3. Общий анализ мер физической безопасности

Для внедрения целей физической безопасности [16.6.2]:

- обеспечить охрану ядерных материалов и/или материалов цикла ядерного топлива от незаконного завладения или хищения;
- обеспечить, что неотложные и всеобъемлющие меры будут предприняты для обнаружения и (или) возврата незаконно завладенных, похищенных или пропавших ядерных материалов и/или материалов цикла ядерного топлива;
- защитить ОЯЭ и площадку ОЯЭ от несанкционированного проникновения посторонних лиц, защитить ОЯЭ и площадку ОЯЭ, ядерные материалы и/или материалы ядерного топливного цикла от действий, косвенно или напрямую вызывающих риск для здоровья и безопасности людей по причине ионизирующего излучения, предотвратить другое нарушение нормальной деятельности ОЯЭ;
- смягчить и (или) уменьшить радиологические последствия несанкционированной деятельности, направленной против ОЯЭ, площадки ОЯЭ, ядерных материалов и/или материалов цикла ядерного топлива,

на ОЯЭ ИАЭС создана и действует система физической безопасности, основанная на принципах «защиты вглубь», дифференцированного подхода, развития и поддержания культуры физической безопасности, охватывающая организационные и технические меры, и соответствующая действующим требованиям по ядерной, технической, радиационной безопасности, противопожарной, гражданской защиты и безопасности труда.

Согласно установленным требованиям, площадка, территория и помещения ОЯЭ ИАЭС разделены на соответствующие охранные зоны, для охраны которых применяются и действует соответствующие организационные и технические меры. Анализ распределения на охранные зоны ОЯЭ ИАЭС пересматривается согласно установленным требованиям и на основе выполненного анализа, соответственно, обновляется список охранных зон и помещений ОЯЭ ИАЭС. Разработаны и своевременно пересматриваются планы по обеспечению физической безопасности площадок ОЯЭ ИАЭС.

Периодически проводиться комплексные оценки системы физической безопасности ИАЭС при совместном участии сил охраны и реагирования, в случае необходимости – других субъектов физической безопасности, для проверки эффективности системы физической безопасности ОЯЭ ИАЭС.

Разработаны необходимые внутренние нормативно-технические документы, регламентирующие физическую безопасность ОЯЭ ИАЭС, которые своевременно пересматриваются и внедряются на ИАЭС. Создана и эффективно действует система пропускного режима для персонала и транспортных средств, включая порядок проверки лиц, грузов, транспортных средств. За рассматриваемый период не было установлено грубых нарушений системы доступа ИАЭС.

Проверки функционирования, техническое обслуживание технических средств системы физической безопасности выполняется своевременно согласно разработанным графикам в установленном порядке и периодичности.

Техническое обслуживание инженерных и технических средств системы физической безопасности выполняются согласно графикам технического обслуживания, выявленные неисправности и неполадки своевременно устраняются.

Обучение и компетенции работников системы физической безопасности, включая структур, выполняющих охрану и функцию реагирования, проводится согласно годовым планам.

Также выполняется анализ, контроль, организация и обеспечение кибернетической безопасности информационной инфраструктуры предприятия в целях проверки состояния кибернетической безопасности и укрепления кибернетической защиты предприятия.

За рассматриваемый период не было установлено грубых нарушений системы физической безопасности ОЯЭ ИАЭС, технические средства системы физической безопасности функционируют бесперебойно. При выявлении несоответствий или нарушений организационных или технических мер (пропускного, внутреннего порядка и т. д.), такие нарушения обнаруживаются и оперативно устраняются, что и показывает статистика общего количества нарушений требований физической безопасности за последние годы согласно данным, представленных в отчётах по обеспечению ядерной, радиационной и физической безопасности Игналинской АЭС при выполнении лицензируемой деятельности на ОЯЭ [16.6.15]. Несоответствия, установленные во время проверок VATESI и внутренних аудитов качества в области обеспечения физической безопасности, также своевременно устраняются.

16.4. Анализ мер физической безопасности на этапе снятия с эксплуатации

На старте этапа снятия с эксплуатации меры по обеспечению физической безопасности будут задействованы без существенных изменений. Возможны изменения категории охраняемых объектов и, соответственно, определенные помещения 1-ого и 2-ого блоков могут быть переклассифицированы, т.е. отнесены к другой охранной зоне. Категория конструкции, систем и компонентов Хранилища твердых радиоактивных отходов с точки зрения физической безопасности будет пересматриваться по мере необходимости в связи с отчисткой сооружений от радиоактивных отходов. Хранилище необлучённого ядерного топлива не будет охраняться после его удаления. Объем и свойства используемых мер для обеспечения физической безопасности должны будут соответствовать состоянию и категориям охраняемого объекта. Надо учесть, что коррекции в системе обеспечения физической безопасности также могут внести изменения определенной угрозы и новые требования по безопасности.

В любом случае, модификации системы обеспечения физической безопасности будут проводиться по мере необходимости, после детального анализа влияния на безопасность и подготовки соответствующей документации. Это обстоятельство обеспечивает, что любое действие во время планирования и выполнения работ по снятию с эксплуатации будет оценено с точки зрения физической безопасности и будут приняты своевременные корректирующие меры.

16.5. Вывод

За рассматриваемый период система физической безопасности ОЯЭ ИАЭС в целом и в частности 2-го блока и зд. 155, 155/1, 157, 157/1 выполняла и продолжает выполнять свои функции. Применяемые организационные меры и технические средства, предназначенные для внедрения целей обеспечения физической безопасности, соответствуют требованиям по ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 [16.6.3]. Так как система физической безопасности относится к системам, важным для безопасности, и остаётся в эксплуатации на последующих этапах снятия с эксплуатации, в будущем, при выполнении модификаций отдельных элементов системы физической безопасности, при необходимости, будут намечены и предприняты мероприятия для обеспечения целостности системы физической безопасности ИАЭС. Кроме того, на протяжении снятия с эксплуатации после окончательной выгрузки топлива из блоков, предполагаемая угроза может быть пересмотрена, в связи с чем будет необходимо выполнить новый анализ и идентификацию охранных зон ИАЭС и, соответственно, будет изменён План по обеспечению физической безопасности ИАЭС для внедрения пересмотренных целей физической безопасности.

Важность физической безопасности на этапе снятия с эксплуатации ИАЭС не уменьшается, так как возводятся новые объекты ядерной энергетики, на которых будет храниться отработавшее ядерное топливо и другие ядерные материалы и (или) материалы цикла ядерного топлива.

16.6. Перечень документов

16.6.1. Закон Литовской Республики о ядерной безопасности;

16.6.2. Закон Литовской Республики о ядерной энергии;

16.6.3. Требования по ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 «Физическая безопасность объектов ядерной энергетики, площадок объектов ядерной энергетики, ядерных материалов и материалов цикла ядерного топлива», DVSnd-0048-16;

16.6.4. План по обеспечению физической безопасности площадки электростанции, утвержден приказом № 1S-9S(20.1.4S) генерального директора ГП ИАЭС от 2017-06-06 (секретно);

16.6.5. Определение охранных зон площадки электростанции (фаза окончательного останова и выгрузки топлива), № (2.2)5S-6S от 2011-01-28 (секретно);

16.6.6. Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Описание порядка выполнения модификаций и категории модификаций объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-21V1;

16.6.7. Определение охранных зон площадки электростанции (2014-2016 период), № (2.2)5S-6S от 2014-04-04 (секретно);

16.6.8. Перечень охраняемых зон и их составляющих помещений, кроме зон и их составляющих помещений Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (B2 проект), утвержденный приказом № 1S-4RN(20.1.5RN) генерального директора ГП ИАЭС от 2018-04-10 (секретно);

16.6.9. Отчет по оценке эффективности системы физической безопасности площадки электростанции (энергоблоков), Хранилища короткоживущих мало радиоактивных отходов (проект B19-1) и Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (проект B2) 6S-24S(20.2.2S) от 2020-09-30 (секретно);

16.6.10. Проект снятия с эксплуатации для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС (U2DP0), ArchPD-2299-74669v1;

16.6.11. График Мегапроекта снятия ГП ИАЭС с эксплуатации, Gf-686 (15.80.1) от 2015-07-01;

16.6.12. Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24;

16.6.13. Отчёт по анализу разделения Комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов (B2 проект) Государственного предприятия Игналинской атомной станции на охранные зоны, № 6S-5S(20.2.2.S), от 2019-09-26 (секретно);

16.6.14. Перечень охранных зон и их составляющих помещений Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (B2 проект), находящегося на площадке электростанции, утвержденный приказом №1S-8RN(20.1.5RN) генерального директора от 2017-06-02;

16.6.15. Отчёт по обеспечению ядерной, радиационной и физической безопасности Игналинской АЭС при выполнении лицензируемой деятельности на ОЯЭ, № At-835(3.26) от 2020-02-26;

16.6.16. План по устранению уязвимостей и несоответствий международным рекомендациям или примерам хорошей практики, выявленных при проведении оценки эффективности системы физической безопасности площадки электростанции (энергоблоков), Хранилища короткоживущих мало радиоактивных отходов (проект B19-1) и Комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (проект B2) (письмо в VATESI 3S-30S(20.3.2RN, IPSS) от 2020-10-05) (ограниченного доступа).

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

17. СООТВЕТСТВИЕ ИАЭС ТРЕБОВАНИЯМ ПРАВОВЫХ АКТОВ, НОРМАТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Старший инженер	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

17. СООТВЕТСТВИЕ ИАЭС ТРЕБОВАНИЯМ ПРАВОВЫХ АКТОВ, НОРМАТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ 6

17.1. Перечень основных правовых актов и нормативно-технических документов, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики 6

17.2. Анализ соответствия 2-го энергоблока требованиям правовых актов ЛР и нормативно-технических документов VATESI 10

17.3. Процедуры и инструкции, применяемые на 2-м энергоблоке, имеющие прямое отношение к обеспечению безопасности 22

17.3.1. Эксплуатационные процедуры ИАЭС и влияние на безопасность на этапе снятия с эксплуатации 22

17.4. Эксплуатационные процедуры при эксплуатации временных хранилищ РАО и влияние на безопасность 25

17.5. Роль персонала на пост-эксплуатационном этапе и на этапе снятия с эксплуатации 26

17.6. Порядок сопровождения документации на ИАЭС 26

17.7. Перечень документов 27

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Табл. 17.2-1. Анализ внедрения требований изменившихся нормативно-технических документов VATESI 13

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

БВК	–	бассейны выдержки кассет
БД	–	база данных
ГП ИАЭС	–	Государственное предприятие Игналинская электростанция
ДиД	–	демонтаж и дезактивация
ИДК	–	индивидуальный дозиметрический контроль
КЗ	–	контролируемая зона
КИТО	–	комплекс извлечения радиоактивных отходов
ЛР	–	Литовская Республика
ОАБ	–	отчет по анализу безопасности
ОИИИ	–	отработанный источник ионизирующего излучения
ОНБ и УК	–	Отдел надзора за безопасностью и управления качеством
ОПОБ		Отчёт по периодической оценке безопасности
ОТВС	–	отработанные тепловыделяющие сборки
ПО	–	программное обеспечение
РАО	–	радиоактивные отходы
ОУД	–	Отдел управления документами
СБ		система безопасности
СВБ	–	система, важная для безопасности
СОЯЭ	–	сооружение объекта ядерной энергетики
ТЛД	–	термолюминисцентный дозиметр
DMSD	–	аббревиатура названия на английском языке «базы данных системы управления снятием с эксплуатации ИАЭС»
BSR	–	требования по ядерной безопасности
VATESI	–	аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

17. СООТВЕТСТВИЕ ИАЭС ТРЕБОВАНИЯМ ПРАВОВЫХ АКТОВ, НОРМАТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

17.1. Перечень основных правовых актов и нормативно-технических документов, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики

Основные законы

- Закон Литовской Республики о ядерной энергии;
- Закон Литовской Республики о ядерной безопасности;
- Закон Литовской Республики о радиационной безопасности;
- Закон Литовской Республики об обращении с радиоактивными отходами.

Другие законы, регламентирующие основные сферы деятельности ИАЭС

- Закон Литовской Республики об охране окружающей среды;
- Закон Литовской Республики о снятии с эксплуатации Игналинской атомной электростанции;
- Закон Литовской Республики об оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- Закон Литовской Республики о мониторинге окружающей среды;
- Закон Литовской Республики о пожарной безопасности;
- Закон Литовской Республики о строительстве;
- Закон Литовской Республики о правовой защите личных данных;
- Закон Литовской Республики о государственной и служебной тайне;
- Закон Литовской Республики о химических материалах и препаратах;
- Закон Литовской Республики о гражданской безопасности;
- Закон Литовской Республики о контроле стратегических товаров;
- Закон Литовской Республики о метрологии;
- Закон Литовской Республики об обращении с отходами;
- Закон Литовской Республики о надзоре за потенциально опасным оборудованием;
- Закон Литовской Республики о безопасности и здоровью работников.

Основные требования институций государственного управления и надзора Литовской Республики, регулирующие деятельность в области ядерной энергетики

Эксплуатация после окончательного останова ИАЭС, модификации, учёт и контроль ядерных материалов и оценка безопасности

- Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных станций с реакторами типа РБМК-1500», DVSnd-0048-1V1;

- Требования к проектировке и обоснованию безопасности второй системы останова реактора второго энергоблока Игналинской АЭС (ИАЭС), VD-E-09-2001, НТдок-0008-326;
- Требования по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения объектов ядерной энергетики, VD-E-12-2001, НТдок-008-350;
- Правила эксплуатации электрических станций и сетей, DVSnd-0051-47;
- Требования безопасности системы локализации аварий, P-2002-03, НТдок-0008-368;
- Правила использования трубопроводов, работающих под давлением, DVSnd-0051-112V1;
- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, НТдок-0051-306;
- Требования по анализу взрыва и падения самолета на объекты ядерной энергетики, P-2005-02, НТдок-0008-379;
- Требования по анализу сейсмического воздействия на объектах ядерной энергетики, P-2006-01, НТдок-0008-48;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.2.1-2014 «Описание порядка учета и контроля ядерных материалов, а также порядка информирования о научных исследованиях и прикладной деятельности», DVSnd-0048-19V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.2-2015 «Описание порядка выполнения модификаций и категории модификаций объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-21V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Управление старением конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-41V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.6-2019 «Техническое обслуживание, наблюдение и проверка конструкций, систем и компонентов объекта ядерной безопасности, важных для безопасности», DVSnd-0048-47V1;
- Правила эксплуатации грузоподъемных кранов, DVSnd-0051-11V2.

Радиационная безопасность

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах ядерной энергетики», DVSnd-0048-32V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.1-2017 «Нормы выброса радионуклидов в окружающую среду из объектов ядерной энергетики и требования к плану выброса радионуклидов в окружающую среду», DVSnd-0048-11V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.2-2018 «Определение и применение далее не контролируемых уровней радиоактивности радионуклидов для веществ и отходов, образующихся во время деятельности в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-12V2;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2019 «Описание порядка обязательного обучения, проверки знаний, инструктирования по радиационной

безопасности работников и лиц, работающих в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и аттестации физических лиц, желающих приобрести право учить радиационной безопасности», DVSnd-0048-28V1;

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.5-2018 «Оценка обоснованности деятельности в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения», DVSnd-0048-42V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.6-2018 «Признание эксперта по радиационной безопасности в области деятельности ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и обязанности исполнителей настоящей деятельности относительно консультаций с экспертом по радиационной безопасности», DVSnd-0048-43V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.7-2018 «Описание порядка признания службы дозиметрии объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-44V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.8-2018 «Описание порядка подготовки описания должности лица, ответственного за радиационную безопасность и положения службы, ответственной за радиационную безопасность», DVSnd-0048-46V1;
- Норма гигиены Литвы HN 73:2018 «Основные нормы радиационной безопасности», DVSnd-0052-21V1;
- Норма гигиены Литвы HN 99:2011 «Защита населения в случае радиологической или ядерной аварии», DVSnd-0052-6V1;
- Норма гигиены Литвы HN 112:2001 «Требования мониторинга внутреннего облучения», НТдок-0052-325.

Обращение с радиоактивными отходами

- Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», DVSnd-0048-6V2;
- Требования ядерной безопасности BSR-3.2.1-2015 “Критерии приема радиоактивных отходов в поверхностный могильник радиоактивных отходов”, DVSnd-0048-22V1;
- Требования ядерной безопасности BSR-3.2.2-2016 «Могильники радиоактивных отходов», DVSnd-0048-33V1;
- Требования ядерной безопасности BSR-3.1.1-2016 «Обращение с отработанным ядерным топливом в хранилище сухого типа», DVSnd-0048-31V1;
- Программа развития обращения с радиоактивными отходами (TAR, 2015-12-31, № 21209).

Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», DVSnd-0048-24V1;

- Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2020 «Определение соответствия зданий, инженерных сооружений и площади объектов ядерной энергетики далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов», DVSnd-0051-72V2;
- Технический регламент строительства STR 1.05.01:2017 «Документы, разрешающие строительство. Завершение строительства. Приостановка строительства. Устранение последствий самовольного строительства. Устранение последствий строительства согласно незаконно выданному документу, разрешающему строительство», DVSnd-0025-36V1;
- Правила выдачи разрешений на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт или снос объекта ядерной энергетики, DVSnd-0051-12V3;
- Описание порядка согласования проекта сооружения объекта ядерной энергетики, DVSnd-0008-17V1.

Аварийная готовность

- Требования по аварийной готовности к организации, эксплуатирующей объект ядерной энергетики, P-2008-01, НТдок-0008-390.

Пожарная безопасность

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.7.1-2014 «Пожарная безопасность конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности объекта ядерной энергетики», DVSnd-0048-18V1;
- Общие правила пожарной безопасности; DVSnd-0051-9V1;
- Технический регламент строительства STR 2.01.01:1999 «Существенные требования к строениям. Пожарная безопасность», NTdok-0025-46;
- Основные требования по пожарной безопасности, DVSnd-0048-5.

Физическая безопасность

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 «Физическая безопасность объектов ядерной энергетики, ядерных материалов и материалов цикла ядерного топлива», DVSnd-0048-16V2;
- Правила ядерной безопасности BST-1.6.1-2012 «Подготовка плана обеспечения физической безопасности», DVSnd-0051-43V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.6.2-2016 «Физическая защита источников ионизирующего излучения, применяемых при осуществлении деятельности в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения», DVSnd-0048-30V1.

Система управления, управление человеческими ресурсами и требования по государственному надзору

- Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.1-2016 «Система управления», DVSnd-0048-26V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций, выполняющих лицензируемую деятельность в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-38V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», DVSnd-0048-48V1;

- Правила выдачи лицензий и разрешений на деятельность в области ядерной энергетики, DVSnd-0051-40V2;
- Требования ядерной безопасности BSR-1.1.3-2016 «Проверки Государственной инспекции по безопасности атомной энергетики», DVSnd-0048-25V1;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.1.4-2017 «Описание порядка применения мер воздействия Государственной инспекцией по безопасности атомной энергетики», DVSnd-0048-27V2;
- Требования по ядерной безопасности BSR-1.1.5-2017 «Описание порядка по организации процедур участия общественности в принятии решений в области ядерной энергетики», DVSnd-0048-39V1;
- О предоставлении консультаций субъектам хозяйства в Государственной инспекции по безопасности атомной энергетики, DVSnd-0099-34V1.

Принимая во внимание специфическую деятельность ИАЭС, при техническом обслуживании соответствующего оборудования и сооружений, а также при демонтаже выведенного из эксплуатации технологического оборудования на этапе эксплуатации после окончательного останова 2-го блока и последующей стадии снятия с эксплуатации, всё ещё остаётся необходимость применять некоторые положения нормативно-технические документы бывшего СССР, учтенных в группе управления документами ОУД ГП ИАЭС [17.7.1], в качестве справочного материала при условии, что они не противоречат правовым актам и стандартам Литовской Республики.

17.2. Анализ соответствия 2-го энергоблока требованиям правовых актов ЛР и нормативно-технических документов VATESI

За 10-летний период эксплуатации 2-го энергоблока правовая и нормативная база ЛР пересматривалась и менялась неоднократно. В данном подразделе рассмотрены изменения только основных документов, непосредственно имеющих влияние на безопасную эксплуатацию 2-го энергоблока во время эксплуатации на этапах выгрузки ядерного топлива из реактора 2-го блока и бассейнов выдержки. Согласно Описанию порядка управления нормативно-техническими документами государственного предприятия Игналинской атомной электростанции [17.7.2], на ИАЭС установлен порядок внедрения нормативно-технических документов регулирующих институций ЛР. Для внедрения нормативно-технических документов VATESI издаётся приказ генерального директора с назначением лиц, ответственных за разработку плана мероприятий по внедрению соответствующих нормативно-технических документов VATESI и (в случае необходимости) устранению установленных несоответствий.

Касательно основных законов ЛР, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики, за рассматриваемый период вступил в действие новый Закон ЛР о ядерной безопасности, а Закон ЛР о ядерной энергии, Закон ЛР об обращении с радиоактивными отходами, Закон ЛР о радиационной безопасности были выпущены в новых редакциях и продолжают пересматриваться для, среди прочего, узаконивания процедур по надзору за лицензированной деятельности в области ядерной энергетики, включая применение санкций за грубое не выполнение требований по безопасности; также дополнялись требованиями по периодической

оценке безопасности ОЯЭ, положениями об аварийной готовности в случае ядерной или радиологической аварии для более эффективной подготовки к возможным авариям, положениями о возможности общественности участвовать при принятии решений в области ядерной энергетики, а также выше указанные законы пересматривались в связи с включением положений директив Европейского Союза, Регламентов Совета (Евратом), стандартов по безопасности МАГАТЭ, рекомендаций WENRA и лучшей практики других стран. Реализация положений законов указана в соответствующих требованиях по ядерной безопасности VATESI, внедрение и выполнение которых проверяется как во время внутренних инспекциях безопасности, независимых проверок, так и во время проверок VATESI, включая требования нормативно-технических документов других государственных институций.

Для руководства в работе на ИАЭС действует ежегодно пересматриваемый Перечень нормативно-технических документов, применяемых на ГП Игналинской атомной электростанции [17.7.3], в котором представлен перечень нормативно-технических документов, применяемых на ГП ИАЭС, за выполнение требований которых персонал несёт ответственность согласно своим должностным инструкциям. Настоящий Перечень содержит не только нормативно-технические документы VATESI, но и нормативно-технические документы, правила, положения, стандарты, нормы, регламенты, методики, рекомендации и т. д. других государственных институций и учреждений, включая международные и зарубежные стандарты.

В каждом структурном подразделении ежегодно разрабатываются перечни применяемых в работе документов, которыми должны руководствоваться работники подразделений. В перечни включаются только действующие правовые акты ЛР, нормативно-технические, эксплуатационные документы, правовые акты ИАЭС, разрабатываемые в соответствии с требованиями правовых актов и нормативно-технических документов институций государственного управления и надзора. На основании таких перечней разрабатываются перечни документации по рабочим местам персонала подразделений ИАЭС.

С целью проверки соответствия деятельности предприятия, включая эксплуатацию, техническое обслуживание, демонтаж и дезактивацию отдельных систем и оборудования 2-го блока, требованиям нормативно-технических документов в области ядерной и радиационной безопасности, группа надзора за безопасностью ОНБ и УК ежегодно проводит инспекции безопасности согласно графикам проведения инспекций по безопасности. Во время инспекций безопасности проверяется соответствие выполняемой деятельности соответствующим требованиям по безопасности VATESI.

Группа управления качеством процессов предприятия ОНБ и УК также ежегодно проводит внутренние независимые проверки качества в соответствии с утвержденными графиками внутренних аудитов качества, во время которых проверяется соответствие выполняемых процессов требованиям нормативно-технических документов.

Для проверки соответствия деятельности подразделений ИАЭС, выполняющих деятельность в контролируемой зоне, требованиям по радиационной безопасности, указанных в нормативных документах, Одел радиационной безопасности выполняет плановые проверки на соответствие применяемых документов действующим

требованиям по радиационной безопасности, так же рассматривает необходимость применения мер по оптимизации радиационной безопасности при выполнении работ. По выполненным проверкам разрабатывается акты.

Группа контроля упаковок Отдела могильников радиоактивных отходов выполняет контроль в виде инспекций на соответствие упаковок РАО действующим требованиям. По каждой инспекции готовится отчет.

Согласно утвержденным ежегодным планам проверок VATESI, на ИАЭС выполняются проверки VATESI с целью проверки соответствия осуществляемой деятельности ИАЭС требованиям по ядерной, радиационной, физической, пожарной, технической безопасности, установленным в правовых актах, требованиях по ядерной безопасности, правилах и др. документах.

В случае выявленных несоответствий или нарушений, в ходе выполняемых внутренних инспекций безопасности, а также проверок VATESI, своевременно разрабатываются и внедряются корректирующие мероприятия, что подтверждает постоянное соблюдение требований применяемых нормативно-технических документов по ядерной и радиационной безопасности.

Соответствие эксплуатации 2-го энергоблока, включая хранилища РАО coop. 155, 155/1, 157, 157/1, требованиям нормативно-технических документов VATESI рассмотрено отдельно в соответствующих разделах данного отчета, в которых рассматривается конкретный аспект, регулирующий деятельность в области ядерной энергетики, соответствие требованиям которого, способствует обеспечение безопасной эксплуатации ОЯЭ.

В таблице 4.1-1 ОПОБ 1-го энергоблока [17.7.4] представлен обзор за рассмотренный период (2007 – 2016 г.г.) изменившихся нормативно-технических документов VATESI, регламентирующих эксплуатацию как 1-го, так и 2-го энергоблока. Для исключения повторения информации, ниже рассмотрены изменения только тех требований по ядерной безопасности, которые не были рассмотрены в таблице 4.1-1 [17.7.4], т.е. измененные после середины 2016 г., и для внедрения положений которых на ИАЭС разрабатывались планы мероприятий.

Табл. 17.2-1. Анализ внедрения требований изменившихся нормативно-технических документов VATESI

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
1.	Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2016 «Описание порядка обязательного обучения, проверки знаний, инструктирования по радиационной безопасности работников и лиц, работающих в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и аттестации физических лиц, желающих приобрести право учить радиационной безопасности», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-73 от 2016-04-29	Новая редакция Требований по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2019 «Описание порядка обучения, инструктирования по радиационной безопасности работников, лиц, работающих в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения и ответственных за радиационную безопасность и лиц, ответственных за физическую безопасность и аттестации физических лиц, желающих приобрести право учить радиационной безопасности», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-230 от 2019-09-25.	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности BSR-1.9.4-2016, MnDPl-520(3.265) от 2016-06-03. Согласно плану мероприятий обучение и аттестация работников по РБ должны быть разделены на категории категориям по отношению к радиационной безопасности. В связи с этим выявлена необходимость пересмотреть программы по обучению работников по РБ по каждой из категорий, включая модификацию ПО по проверке знаний персонала. Также предусмотрена аттестация инструктора по обучению РБ на право учить радиационной безопасности. Мероприятия выполнены.
2.	-	Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2016 «Определение соответствия зданий и площадки объектов ядерной энергетики не контролируемым далее уровням радиоактивности, утв. приказом начальника VATESI №22.3-206 от 2016-12-20	План мероприятий по внедрению Правил по ядерной безопасности BST-1.5.1-2016, MnDPl-82(3.265) от 2017-01-27, в котором намечены мероприятия по выявлению несоответствий выполняемого процесса радиологической характеризации новым требованиям и выполнение соответствующих изменений по выявленным несоответствиям. Мероприятия выполнены.
3.	Общие требования по приемлемости радиоактивных отходов к захоронению в поверхностный могильник, утв. приказом начальника VATESI № 22.3-40 от 2009-04-27	Требования по ядерной безопасности BSR-3.2.1-2015 «Критерии приема радиоактивных отходов в поверхностный могильник радиоактивных отходов», утв. приказом	План мероприятий по внедрению BSR-3.2.1-2015 «Критерии приема радиоактивных отходов в поверхностный могильник радиоактивных отходов», MnDPl-806(3.265) от 2015-09-02. Согласно плану мероприятий для соответствия новым требованиям была обновлена Инструкция по получению, учету, хранению и

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
		начальника VATESI № 22.3-103 от 2015-05-27	транспортировке источников ионизирующего излучения на ИАЭС, DVSed-0512-1V2, и представлена соответствующая информация о закрытых источниках ионизирующего излучения I-III категории опасности спец. службам Утянского округа. Мероприятия выполнены.
4.	Требования по захоронению короткоживущих радиоактивных отходов малой и средней активности, утв. приказом начальника VATESI № 45 от 2002-10-28; Требования по захоронению радиоактивных отходов очень малой активности, утв. приказом начальника VATESI № 22.3-45 от 2003-08-18.	Требования ядерной безопасности BSR-3.2.2-2016 «Могильники радиоактивных отходов», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-188 от 2016-11-30	План мероприятий по устранению несоответствий требованиям VATESI BSR-3.2.2-2016 «Могильники радиоактивных отходов», MnDPl-430(3.265) от 2017-05-17. Для устранения несоответствий в Плане мероприятий предусмотрено пересмотреть критерии приемлемости РАО для буферного хранилища (B19-1) и могильника Landfill (B19-2) и соответствующим образом обновить ОАБ проекта B19-2, включая критерии по годовой эффективной дозе для населения в случае проектных и запроектных авариях. Принимая во внимание, что пересмотр критериев приемлемости для могильника B19-2 был включен в объем тех. спецификации на закупку услуг по установлению и обоснованию критериев приема отработанных закрытых источников ионизирующего излучения в приповерхностные могильники, включая и могильник B25, и обновление соответствующих ОАБ, выполнение этого плана мероприятий перенесено до выполнения договора по закупке услуг, т.е. до конца 2020 г. (B19-2) и до конца 2021 г. (B25). Мероприятия выполняются.
5.	Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2011 «Радиационная безопасность на объектах атомной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-95 от 2011-10-06	Требования по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016 «Радиационная безопасность на объектах атомной энергетики», утв. приказом начальника	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности BSR-1.9.3-2016, MnDPl-1101(3.265) от 2016-12-16. В рамках мероприятий были пересмотрены инструкции по обеспечению радиационной безопасности на ИАЭС: DVSed-0516-1,

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
		VATESI № 22.3-171 от 2016-10-21	DVSed-0512-2, DVSed-0512-7, DVSed-0510-7; также предусматривалось в рамках орг. структуры ОРБ создать группу ALARA (создано в рамках модификации MOD-19-00-1678); выполнить орг. мероприятия по контролю загрязнённости выходящего персонала/выносимых предметов из КЗ (выполняется постоянно); оценить возможность использования существующих ТЛД дозиметров для установления дозы на хрусталик глаза (подготовлен Акт по оценке возможности использования индивидуальных дозиметров ТЛД для установления дозы на хрусталик глаза, VAk-1401(3.105) от 2017-04-07). Также было намечено выполнить аккредитацию лаборатории ИДК, которой в 2019-04-12 Национальное бюро аккредитации выдало сертификат об аккредитации LA.090-01 на соответствие требованиям LST EN ISO/IEC 17025:2005 и лаборатория ИДК получила право выполнять исследования накопленной в дозиметре дозы. Мероприятия выполнены.
6.	Требования ядерной безопасности BSR-3.1.2-2010 «Требования по обращению с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их захоронения», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-120 от 2010-12-31	Требования по ядерной безопасности BSR-3.1.2-2017 «Обращение с радиоактивными отходами на объектах ядерной энергетики до их помещения в хранилище радиоактивных отходов», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-132 от 2017-07-31.	План мероприятий по устранению несоответствий деятельности по обращению с РАО на ИАЭС требованиям документа VATESI BSR-3.1.2-2017, MnDPl-997(3.265) от 2017-10-31 (Кроме того, выполняется раннее разработанные планы мероприятий по несоответствию деятельности по обращению с РАО на ИАЭС требованиям BSR-3.1.2-2010: MnDPl-856(3.265) от 2015-09-22, MnDPl-6(3.67.6) от 2015-03-30). В рамках мероприятий была проведена работа по получению аккредитации лабораторий ИАЭС: 2019-11-08 Лаборатория радиологических исследований была аккредитована на соответствие требованиям стандарта LST EN ISO/IEC 17025:2018 “Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий” (сертификат об аккредитации Nr. LA.090-01-2); 2020-02-07 радиохимическая лаборатория была аккредитована на

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
			соответствие требованиям того-же стандарта LST EN ISO/IEC 17025:2018 при выполнении радиохимических и радиологических исследований радиоактивных отходов (сертификат об аккредитации Nr. LA.090-01-3). Для устранения несоответствия по поводу хранения отходов в соор. 155, 155/1, 157, 157/1, разработаны описания упаковок для отходов разных классов, так же извлекаемые отходы будут сортироваться, упаковываться и характеризоваться до их полного извлечения из соор. и упорядочивания. Несоответствия требованиям BSR-3.1.2-2010 по хранению битумированных отходов, выполняется по отдельному плану мероприятий по реконструкции и превращению хранилища битумированных радиоактивных отходов в могильник, MtDPl-3(3.254) от 2015-03-30. Для устранения несоответствия по захоронению в могильниках B19-2 и B25 отходов, содержащих опасные отходы, будут подготовлены и согласованы с VATESI соответствующие тех. решения (до ввода соответствующих могильников в эксплуатацию). Касательно устранения несоответствия по переработке отходов, хранящихся в соор. 155, 155/1, 157, 157/1, в рамках проекта B2 и B3/4 выполняются соответствующие мероприятия до их ввода в промышленную эксплуатацию, включая и мероприятия по уменьшению объемов отходов соответствующих классов (компактирование, сжигание) и решения по окончательной обработке отходов классов B и C. (решение по поводу окончательной обработке отходов классов D и E, будет принято после принятия решения по окончательному способу их захоронения). По поводу соответствия требованиям по извлечению, переработке и хранению ОИИИ, ОИИИ должны извлекаться отдельно от других

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
			отходов после разработки и согласования соответствующих методик. Была разработана Методика обнаружения и идентификации отработанных источников ионизирующего излучения в твердых радиоактивных отходах первой группы, извлекаемых из отсеков временных хранилищ ИАЭС, DVSed-1328-1, Инструкция по обнаружению и отделению отработанных источников ионизирующих излучений от отходов первой группы, извлекаемых из сооружений 155, 155/1, 157 и 157/1, DVSed-1312-20. Для соответствия требованиям по окончательному упорядочиванию отходов, захороненных на полигоне промышленных отходов, и определить и обосновать статус полигона, будут выполнены инженерное изучение отходов, захороненных на полигоне промышленных отходов, оценка результатов изучения для обоснования статуса полигона промышленных отходов как площадки хранения для выдержки накопленных промышленных (условно радиоактивных из контролируемой зоны) отходов до их освобождения от регулирующего контроля. Касательно внедрения единой базы управления отходами, будет внедрен модуль управления отходами в DMSD, что позволит объединить БД комплексов по упорядочению РАО (В19-2, В2, В3/4, В-25) с DMSD и обеспечить обмен данными и обеспечить соответствие данных о количествах и свойствах отходов в хранилищах и могильниках (паспортов и учетных записей упаковок РАО) установленным требованиям – для всех типов упаковок. Мероприятия выполняются.
7.	Общие требования по управлению персоналом организаций, эксплуатирующих объекты ядерной энергетики и предприятий, предоставляющих им услуги, VD-E-11-2001, утв. приказом начальника	Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций, выполняющих лицензируемую деятельность в области	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности BSR-1.4.3-2017 «Человеческие ресурсы организаций, выполняющих лицензируемую деятельность в области ядерной энергетики», MnDPl-942(3.265) от 2017-10-19.

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
	VATESI № 22.3-160 от 2017-09-20	ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-160 от 2017-09-20	Согласно плану мероприятий были пересмотрены Инструкция по аттестации персонала ГП Игналинской АЭС, DVSta1412-6, разработаны планы по долговременному обеспечению компетенций работников, занимающих должности важные для безопасности, планы по принятию на работу и обучению работников на такие должности, так же были пересмотрены шаблоны должностных инструкций и, соответственно, должностные инструкции руководителей подразделений. Также были пересмотрены инструкции, графики, связанные с обучением персонала. Мероприятия выполнены.
8.	-	Требования по ядерной безопасности BSR-1.1.5-2017 «Описание порядка по организации процедур участия общественности в принятии решений в области ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-182 от 2017-10-23	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности BSR-1.1.5-2017 «Описание порядка по организации процедур участия общественности в принятии решений в области ядерной энергетики», MnDPl-61(3.265) от 2018-01-16. Согласно плану мероприятий были пересмотрены Процедура внутренней и внешней коммуникации, DVSta-0311-3, Процедура управления лицензированием, DVSta-0111-3, Инструкция по управлению проектами ГП ИАЭС, DVSed-2212-5, Описание порядка информирования общественности о выполняемой деятельности на Игналинской АЭС, DVSta-0308-3. Мероприятия выполнены.
9.	Требования по использованию эксплуатационного опыта в ядерной энергетике, P-2009-04, утв. приказом начальника VATESI № 22.3-49 от 2009-05-26; Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.8.1-2010 «Требования по информированию о необычных событиях на атомных	Требования по ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-182 от 2017-10-23	План мероприятий по внедрению Требований ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019 «Использование опыта лиц, действующих в секторе ядерной энергетики», MnDPl-681(3.265) от 2019-08-19. Согласно плану мероприятий был пересмотрен Перечень должностей работников ГП ИАЭС, которым по должностным обязанностям и по специфике выполняемой работы требуется знание Требований ядерной безопасности BSR-1.4.4-2019; изменены актуальные версии

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
	электростанциях», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-60 от 2010-17-30		Перечней документов, которые обязаны знать работники подразделений. Также согласно выполненному анализу эксплуатационных документов для определения необходимости их изменения или пересмотра в связи с выходом нового BSR-1.4.4-2019, были изменены соответствующие эксплуатационные документы. Мероприятия выполнены.
10.	Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2015 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-216 от 2015-11-30	Требованиями по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-19 от 2019-01-24	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности BSR-1.5.1-2019 «Снятие с эксплуатации объектов ядерной энергетики», MnDPl-170(3.265) от 2019-02-15. Согласно плану мероприятий выполнен анализ соответствующих внутренних документов на соответствие новым требованиям BSR-1.5.1-2019 и намечены даты на пересмотр и внесение изменений в такие документы, как План аварийной готовности ГП ИАЭС, DVSta-0841-1, Процедура управления строительством и сносом сооружений, MS-2-026-1, DVSta-2611-1, и др.
11.	-	Требования ядерной безопасности BSR-1.6.2-2016 «Физическая защита источников ионизирующего излучения, применяемых при осуществлении деятельности в области ядерной энергетики с источниками ионизирующего излучения», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-109 от 2018-07-25	План мероприятий по внедрению Требований по ядерной безопасности 1.6.2-2016, MnDPl-621(3.265) от 2016-07-19. Согласно плану мероприятий был обновлен список помещений, в которых хранится источники ионизирующего излучения, в подразделениях назначены лица, ответственные за хранение, выдачу ИИИ, обновлены списки работников, имеющие право посещения помещений, где хранятся ИИИ, назначены лица, ответственные за физ. безопасность ИИИ, подготовлено Описание физической защиты источников ионизирующего излучения. DVSta-2108-5V1, выполнена оценка физ. безопасности ИИИ и подготовлен отчёт о достаточности мер по обеспечению физ. безопасности ИИИ (At-625(10.6) от 2017-02-10).

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
			Мероприятия выполнены.
12.	Требования по управлению старением элементов и систем, важных для безопасности объектов ядерной энергетики, VD-E-05-99	Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.4-2018 «Управление старением конструкций, систем и компонентов, важных для безопасности объекта ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-169 от 2016-09-04	План мероприятий по устранению несоответствий требованиям документа VATESI BSR-1.8.4-2018, MnDPl-841(3.265) от 2018-09-06 Для соответствия новым требованиям BSR-1.8.4-2018, был создан перечень документов ИАЭС, связанных с деятельностью по управлению старением КСК, важных для безопасности ИАЭС, выполнению тех. обслуживания и ремонта, анализу дефектов оборудования, в которые были внесены соответствующие изменения. Мероприятия выполнены.
13.	-	Требования ядерной безопасности BSR-1.9.7-2018 «Описание порядка признания службы дозиметрии объектов ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-203 от 2018-08-30	План мероприятий по внедрению требований BSR-1.9.7-2018, MnDPl-934(2.15) от 2018-10-04. В рамках плана мероприятий был разработан список работников, выполняющих измерение доз, накопленных в индивидуальных дозиметрах, измерение активности радионуклидов в теле человека, оценку внутренней и внешней дозы облучения, пересмотрена и дополнена Инструкция по управлению системой качества ЛИДК, RST-0912-85, описанием порядка измерения доз внутреннего облучения и оценки доз, выполнена оценка точности методов измерения дозы внешнего и внутреннего облучения и подсчитаны суммарные стандартные неопределенности. Также в VATESI было направлено прошение для признания лаборатории ИДК, включая соответствующие документы, подтверждающие соответствие требованиям BSR-1.9.7-2018, к которым VATESI представила замечания. Работа с документами на соответствие требованиям BSR-1.9.7-2018 продолжается. Мероприятия выполняются.

№	Заменяемый нормативно-технический документ	Новый нормативно-технический документ	Разработанные мероприятия по внедрению новых требований, корректирующие мероприятия
14.		Требования по ядерной безопасности BSR-1.8.6-2019 «Техническое обслуживание, наблюдение и проверки конструкций, систем и компонентов важных для безопасности объекта ядерной энергетики», утв. приказом начальника VATESI № 22.3-136 от 2019-07-03	Согласно выполненному анализу на соответствие деятельности ИАЭС требованиям BSR-1.8.6-2019, PPr-1085(1.329) 2019-10-23, было установлено, что отдельные мероприятия не будут готовиться, т.к. отдельные положения BSR-1.8.6-2019 выполняются согласно документам тех. обслуживания и другим документам системы управления. Согласно выполненному анализу, необходимо пересмотреть и дополнить Процедуру управления техническим обслуживанием, MS-2-010-1, DVSta-1011-1.
15.	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций, VD-T-001-0-97, утв. приказом начальника VATESI № 69 от 1997-07-24	Требования по ядерной безопасности BSR-2.1.2-2010 «Общие требования обеспечения безопасности атомных станций с реакторами типа РБМК-1500», утв. приказом начальника VATESI 22.3-16 от 2010-02-05	Требования, связанные с предоставлением результатов о периодических проверках состояния ядерной и радиационной безопасности на ИАЭС перенесены в BSR-2.1.2-2010 и выполняются. Мероприятия не готовились.

Вывод: За рассматриваемых период 2-й энергоблок ИАЭС, включая комплекс хранилищ РАО, эксплуатировался и продолжает эксплуатироваться в соответствии с правовыми актами и нормативно-техническими документами ЛР, для выполнения требований которых на ИАЭС установлена процедура их внедрения [17.7.2], как для вновь издаваемых, так и для обновляемых требований, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики, включая разработку корректирующих мероприятий для соответствия выполняемой деятельности установленным требованиям. Контроль внедрения нормативно-технических требований ведётся с помощью системы управления документами @vilys, соблюдение и соответствие выполнения установленных требований проверяется путём внутренних (специалистами ОНБ и УК) и внешних проверок как со стороны VATESI, так и со стороны других государственных институций, в рамках своих компетенций выполняющих надзор за деятельностью на ИАЭС.

Принимая во внимание, что демонтаж оборудования ИАЭС выполняется по отдельным зданиям согласно принципу «от менее загрязненного радионуклидами оборудования к более загрязнённому», при снятии с эксплуатации основных СОЯЭ ИАЭС ещё долгое время будут действовать на сегодняшний день применяемые в области ядерной энергетики законы и требования по обеспечению ядерной, радиационной, пожарной, физической безопасности, аварийной готовности, безопасности и здоровья работников, за исключением зданий и сооружений инфраструктуры ИАЭС, которые не соответствуют определению СОЯЭ ИАЭС и которые могут быть исключены из списка сооружений ОЯЭ, и которые будут сносится как любое другое строение согласно положениям Закона о строительстве и его подзаконных актов. В то же время как для зданий и сооружений ИАЭС, соответствующих определению СОЯЭ ИАЭС, до их сноса должно будет продемонстрировано их соответствие положениям Правил ядерной безопасности BST-1.5.1-2020 «Определение соответствия зданий, инженерных сооружений и площади объектов ядерной энергетики далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов» [17.7.5] и потом сносится как любое другое строение при соответствии установленным критериям (см. раздел 5.3 настоящего Отчёта). Поэтому порядок и контроль внедрения и соблюдения нормативно-технических документов регулирующих институций ЛР [17.7.2] будет действовать и в течение действия лицензии на снятие ИАЭС с эксплуатации.

17.3. Процедуры и инструкции, применяемые на 2-м энергоблоке, имеющие прямое отношение к обеспечению безопасности

До полной выгрузки ОЯТ с БВК вся эксплуатационная деятельность на 2-м энергоблоке ИАЭС, включая выполнение проектов ДиД оборудования 2-го блока, обращения с ядерным топливом и радиоактивными отходами, эксплуатацию комплекса хранилищ 155, 155/1, 157, 157/1, выполняется в рамках действия лицензии на эксплуатацию 2-го блока.

17.3.1. Эксплуатационные процедуры ИАЭС и влияние на безопасность на этапе снятия с эксплуатации

В соответствии с текущим состоянием 2-го блока на этапе выгрузки топлива из

бассейнов выдержки, разработан Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов [17.7.6], включающий перечень систем, важных для безопасности 2-го энергоблока, общестанционных объектов и таких ОЯЭ: сооружения 158/2, СХОЯТ, ПХОЯТ, В2/3/4 и В19-1, который периодически пересматривается в связи с утрачиванием выполняемых функций СВБ соответствующими системами согласно Проекту снятия с эксплуатации, U2DP0 [17.7.7], изоляцией и выполнениям модификаций систем.

Также необходимо отметить, что поэтапный вывод систем и оборудования из эксплуатации, их изоляция, окончательной выгрузкой топлива из реактора 2-го блока приводит к тому, что эксплуатационные процедуры претерпевают значительные изменения или аннулируются согласно установленному на ИАЭС порядку.

Основным документом, определяющим условия безопасной эксплуатации систем и оборудования 2-го энергоблока Игналинской АЭС, важных для безопасности, которые находятся в работе на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, является Технологический регламент по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки [17.7.8].

Технологический регламент содержит пределы и условия безопасной эксплуатации, требования к порядку эксплуатации, условиям вывода из работы, контролю исправности систем, важных для безопасности, а также общие требования к организации работ по выводу из эксплуатации, изоляции и подготовке к демонтажу оборудования 2-го энергоблока Игналинской АЭС.

Инструкции по эксплуатации систем и оборудования 2-го энергоблока ИАЭС, находящиеся в эксплуатации, разработаны и соответствуют требованиям Регламента [17.7.8].

Изменения, вносимые в проектные узлы или системы 2-го энергоблока ИАЭС и влияющие на ядерную безопасность, оформляются в установленном на ИАЭС порядке. Модификации систем, важных для безопасности, оформляются в установленном на ИАЭС порядке в соответствии с Процедурой управления станционными модификациями [17.7.9].

Действия персонала при отклонении параметров и условий нормальной эксплуатации направлены на выполнение следующих требований безопасности:

- исключение возможности образования локальных критических масс и условий возникновения неконтролируемой самоподдерживающейся цепной реакции деления при хранении, транспортировке, выгрузке, загрузке ядерного топлива и нарушении теплоотвода от ядерного топлива;
- обеспечение достаточного теплоотвода от ядерного топлива и исключение обезвоживания бассейнов выдержки ОТВС;
- не превышение установленных пределов радиационного воздействия на персонал, население, выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, обеспечения санитарно-гигиенических условий для эксплуатации.

При возникновении запроектных аварий их управление осуществляется в соответствии с Инструкцией пользователя процедурами по управлению

запроектными авариями на ИАЭС [17.7.10], Руководством по управлению запроектными авариями РУЗА-Б [17.7.11] и Руководством по управлению запроектными авариями РУЗА-РБ [17.7.12].

При возникновении пожаров и аварий, их ликвидация производится в соответствии с Планом Висагинского пожарно-спасательного управления по ликвидации последствий экстремальных происшествий и аварий на Игналинской атомной электростанции [17.7.13], Планом аварийной готовности государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (общая часть) [17.7.14], Общей инструкцией по пожарной безопасности на объектах Игналинской АЭС [17.7.15], инструкциями по пожарной безопасности подразделений ГП ИАЭС.

Подробная информация по организации и управлению аварийной готовностью на ИАЭС, документах по аварийной готовности, применяемых на ИАЭС, представлена в разделе 9 «Аварийная готовность 2-го энергоблока ИАЭС» настоящего Отчёта, а документы по управлению пожарной безопасностью рассмотрены в разделе 11 настоящего Отчёта.

Порядок, содержание и периодичность проведения проверок и испытаний систем важных для безопасности 2-го блока ИАЭС, устанавливает Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности энергоблока № 2 [17.7.16]. Целью проверок является получение подтверждения того, что эти системы удовлетворяют проектным требованиям. Для проведения проверок назначаются ответственные исполнители и устанавливаются процедуры, в соответствии с которыми проверки и испытания производятся, по результатам проверок и испытаний разрабатываются отчётные документы.

Управление старением конструкций, систем и компонентов 2-го энергоблока, других ОЯЭ, включая соор. 157, 157/1, выполняется согласно Переченью конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением [17.7.17].

Грузоподъемные краны и их элементы, которые относятся к системам важным для безопасности, включены в Перечень грузоподъёмного оборудования ИАЭС и его устройств, важных для безопасности объектов ядерной энергетики [17.7.18]. Техническое обслуживание и эксплуатация грузоподъемных кранов выполняется согласно Инструкции по техническому обслуживанию грузоподъемных кранов, [17.7.19].

Согласно действующему порядку [17.7.20] на ИАЭС проводятся независимые проверки соответствующих документов, с целью рассмотрения всех аспектов безопасности описываемых действий; наличие и соответствие установленным требованиям предпосылок, исходных данных, методов анализа, полученных результатов и критериев их приемлемости и предоставление вывода о соответствии результатов анализа и обоснования безопасности, а также оформления требованиям, предъявляемыми к лицензированной деятельности. Независимым проверкам подвергаются новые редакции технологических регламентов ОЯЭ и их изменения, инструкции по эксплуатации систем и компонентов СБ и СВБ, их изменения, документы по модификациям 1, 2, 3, 5 категорий, отчёты по анализу безопасности и обоснование безопасности.

Вывод из эксплуатации систем и оборудования 2-го блока для последующей

изоляции и демонтажа выполняется согласно Проекту снятия с эксплуатации, U2DP0 [17.7.7], в установленном на ИАЭС порядке по процедуре выполнения модификаций.

В процессе снятия с эксплуатации в связи с изменением организационной структуры, которая претерпела значительные изменения с момента останова обоих блоков ИАЭС, и еще не раз будет меняться при выполнении дальнейших этапов снятия с эксплуатации, эксплуатационные инструкции и процедуры также соответственно своевременно менялись в установленном на ИАЭС порядке, т.к. существующая на ИАЭС гибкая и проверенная система разработки, сопровождения и хранения документов, удовлетворяющая установленным требованиям, позволяет своевременно учитывать все происходящие изменения в процессе снятия ИАЭС с эксплуатации.

Системы и оборудование, выводимые из эксплуатации для последующего демонтажа, надёжно отключаются от действующих систем и оборудования (изолируются) в соответствии с требованиями Инструкции по изоляции систем и оборудования ИАЭС [17.7.21]. Предусматриваются организационные и технические меры для исключения влияния работ по изоляции и демонтажу на системы и оборудование, которые остаются в эксплуатации, а также для отличия оборудования, выводимого из эксплуатации.

При выводе из эксплуатации систем и оборудования обеспечиваются условия для работы персонала и нормальной эксплуатации помещений 2-го энергоблока (вентиляция, отопление, освещение, электроснабжение, водоснабжение, канализация, связь и радиофикация, локальная компьютерная сеть).

Согласно установленным требованиям по ядерной безопасности, важные для безопасности системы и оборудование будут демонтированы только после вывоза из блока отработавшего ядерного топлива. Системы и оборудование, не используемые для обеспечения безопасности, демонтируются в соответствии с требованиями Инструкции по организации демонтажа оборудования ИАЭС [17.7.22].

17.4. Эксплуатационные процедуры при эксплуатации временных хранилищ РАО и влияние на безопасность

Комплекс хранилищ 155, 155/1, 157, 157/1 эксплуатируется согласно отдельным регламентам по эксплуатации: Регламент эксплуатации комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов (coop. 155, 155/1, КИТО B2-1) [17.7.23], и Регламент эксплуатации комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов (coop. 157, 157/1, КИТО B2-2) [17.7.24].

Регламенты содержат пределы и условия безопасной эксплуатации, требования к порядку эксплуатации, условиям вывода из работы, контролю исправности систем, важных для безопасности, а также общие требования к безопасной организации работ по извлечению и обращению с радиоактивными отходами до передачи их на переработку или временное хранение.

При возникновении событий аварийных ситуаций персонал обязан действовать согласно Инструкции по ликвидации последствий аварий при обращении с радиоактивными отходами [17.7.25].

При возникновении возгорания или пожара персонал действует согласно Инструкции по пожарной безопасности на объектах Службы упорядочения радиоактивных отходов [17.7.26], Инструкции по назначению и применению станции газового пожаротушения сооружений 157, 157/1 [17.7.27], Плану аварийной готовности государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (общая часть) [17.7.14].

Системы, важные для безопасности соор. 155, 155/1, 157, 157/1, включены в Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов [17.7.6].

Периодичность проверок и испытаний систем, важных для безопасности, их содержание и ответственные подразделения установлены и проводятся согласно Регламентам проверок и испытаний систем, важных для безопасности комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов (проект B2-2) [17.7.28] и (проект B2-1) [17.7.29].

В объем Инструкции по техническому надзору за строениями и территорией ИАЭС [17.7.30], включены и соор. 155, 155/1, 157, 157/1, технический надзор за которыми выполняется согласно установленным требованиям, порядку и периодичности.

17.5. Роль персонала на пост-эксплуатационном этапе и на этапе снятия с эксплуатации

Одним из факторов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию и снятие с эксплуатации ИАЭС, является достаточное количество квалифицированного персонала. На ИАЭС разработаны, согласовываются с VATESI и утверждаются перечни должностей, важных для безопасности:

- Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности [17.7.31];
- Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности [17.7.32];
- Перечень важных должностей Организации аварийной готовности [17.7.33],

которые и в дальнейшем будут действовать и обновляться по мере изменения орг. структуры, вывода их эксплуатации систем, важных для безопасности.

В соответствии с должностными инструкциями персонала определен порядок обучения, аттестации, допуска к самостоятельной работе, повышения квалификации всего персонала ИАЭС, подробно см. п. 14.3 настоящего Отчета.

17.6. Порядок сопровождения документации на ИАЭС

Эксплуатационные документы ИАЭС хранятся в информационной системе управления документами @vilys, что обеспечивает доступность документов для пользователей. Внесение изменений, а также пересмотр документа с выпуском новой версии выполняется в соответствии с Описанием порядка сопровождения эксплуатационных документов ГП ИАЭС [17.7.34].

Необходимость пересмотра документа с выпуском новой версии определяется в соответствии с требованиями правовых актов и нормативно-технических документов ЛР, правовых актов ИАЭС, а также внутренними документов предприятия, по результатам проверок, инспекций, аудитов и т. п.

ОУД ежемесячно выпускает информационный бюллетень (перечень) всех вновь выпущенных, пересмотренных, измененных и продленных рабочих процедур, учтенных в @vilys, который является основанием для корректировки перечней документации, действующих на рабочих местах в подразделениях.

Ознакомление с документами и изменениями к ним производится до начала использования документа через компьютеризированную систему управления документами @vilys для работников, чьи рабочие места оборудованы персональным компьютером и по распоряжению руководителя подразделения об ознакомлении для персонала, не имеющего персональный компьютер.

Необходимость пересмотра эксплуатационных документов определяется пост-эксплуатационном опытом и выпуском:

- нормативно-правовых актов ЛР;
- правовых актов предприятия;
- технических распоряжений;
- актов, решений, мероприятий;
- технических решений, отчетов о вводе модификаций в эксплуатацию;
- отчетов о событиях, нарушениях, отчетов по результатам инспекций, аудитов, проверок.

После выпуска нового или новой версии нормативно-технического документа, на ИАЭС разрабатывается план мероприятий по внедрению этого документа, предусматривающий необходимость пересмотра документов ИАЭС.

По окончании срока действия документы проходят процедуру экспертизы и в соответствии со сроками хранения хранятся в структурных подразделениях с последующей передачей в архив предприятия согласно Описанию порядка архивирования документов государственного предприятия Игналинской атомной электростанции [17.7.35].

Вывод: Для выполнения лицензируемой деятельности согласно требованиям правовых и нормативно-технических документов ЛР, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики, ИАЭС в полном объёме выполняет предъявляемые требования, как во время пост-эксплуатационного периода, так и в будущем при выполнении работ по снятию с эксплуатации Эксплуатационная документация своевременно приводится в соответствие с требованиями новых/обновлённых нормативно-технических документов ЛР и актуальной конфигурации оборудования и систем ИАЭС.

17.7. Перечень документов

17.7.1. Перечень нормативно-технических документов бывшего СССР, учтенных в группе управления документами ОУД ГП ИАЭС, DVSed-0216-4;

17.7.2. Описание порядка управления нормативно-техническими документами государственного предприятия Игналинской атомной электростанции, DVSta-0208-16;

17.7.3. Перечень нормативно-технических документов, применяемых на ГП Игналинской атомной электростанции, DVSed-0216-5;

17.7.4. Отчет по периодической оценке безопасности. Первый энергоблок Игналинской АЭС, ArchPD-0345-76881v1;

17.7.5. Правила ядерной безопасности BST-1.5.1-2020 «Определение соответствия зданий, инженерных сооружений и площади объектов ядерной энергетики далее неконтролируемым уровням радиоактивности и значениям поверхностной активности радионуклидов», DVSnd-0051-72V2;

17.7.6. Перечень систем, важных для безопасности энергоблока № 2 и общестанционных объектов, DVSed-0916-22;

17.7.7. Проект снятия с эксплуатации для фазы окончательного останова и выгрузки топлива 2-го энергоблока ИАЭС (U2DP0), ArchPD-2299-74669v1;

17.7.8. Технологический регламент по эксплуатации 2-го энергоблока Игналинской АЭС на этапе выгрузки ядерного топлива из бассейнов выдержки, DVSed-0905-2;

17.7.9. Процедура управления станционными модификациями, MS-2-016-1, DVSta-1611-1;

17.7.10. Инструкция пользователя процедурами по управлению запроектными авариями на ИАЭС, DVSed-0812-1;

17.7.11. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-Б. Управление состоянием бассейнов выдержки 1-го, 2-го энергоблоков ИАЭС, DVSed-0812-3;

17.7.12. Инструкция. Руководство по управлению запроектными авариями РУЗА-РБ. Снижение выбросов продуктов деления. 1, 2 энергоблоки ИАЭС, DVSed-0812-5;

17.7.13. План Висагинского пожарно-спасательного управления по ликвидации последствий экстремальных происшествий и аварий на Игналинской атомной электростанции, DVSnd-0041-11;

17.7.14. План аварийной готовности государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (общая часть), DVSta-0841-1;

17.7.15. Общая инструкция по пожарной безопасности на объектах Игналинской АЭС, DVSta-0612-3;

17.7.16. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности энергоблока № 2, DVSed-1125-5;

17.7.17. Перечень конструкций, систем и компонентов объектов ядерной энергетики ГП ИАЭС, подлежащих управлению старением, DVSed-1016-13;

17.7.18. Перечень грузоподъёмного оборудования ИАЭС и его устройств, важных для безопасности объектов ядерной энергетики, DVSed-0916-26;

17.7.19. Инструкция по техническому обслуживанию грузоподъемных кранов, DVSed-1012-10;

17.7.20. Описание порядка подтверждения приемлемости эксплуатационных документов ГП Игналинской атомной электростанции, DVSta-0208-7;

17.7.21. Инструкция по изоляции систем и оборудования ИАЭС, DVSed-1612-12;

17.7.22. Инструкция по организации демонтажа оборудования ИАЭС, DVSed-2512-2;

17.7.23. Регламент эксплуатации комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов, проект B2-1, DVSed-1325-3;

17.7.24. Регламент эксплуатации комплекса извлечения твердых радиоактивных отходов, проект B2-2, DVSed-1325-5;

17.7.25. Инструкция по ликвидации последствий аварий при обращении с радиоактивными отходами, DVSed-0812-6;

17.7.26. Инструкция по пожарной безопасности на объектах Службы упорядочения радиоактивных отходов, DVSed-0612-11;

17.7.27. Инструкция по назначению и применению станции газового пожаротушения сооружений 157, 157/1, DVSed-0612-72;

17.7.28. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов, проект B2-1, DVSed-1125-3;

17.7.29. Регламент проверок и испытаний систем, важных для безопасности комплекса по извлечению твердых радиоактивных отходов, проект B2-2, DVSed-1125-4;

17.7.30. Инструкция по техническому надзору за строениями и территорией ИАЭС, DVSed-2612-2;

17.7.31. Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения ядерной, радиационной, физической безопасности, DVSed-1416-2;

17.7.32. Перечень должностей ГП ИАЭС, важных для обеспечения пожарной безопасности, DVSed-1416-7;

17.7.33. Перечень важных должностей Организации аварийной готовности, DVSed-1416-8;

17.7.34. Описание порядка сопровождения эксплуатационных документов ГП ИАЭС, DVSta-0208-1;

17.7.35. Описание порядка архивирования документов государственного предприятия Игналинской атомной электростанции, DVSta-0208-5.

ОТЧЕТ ПО АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ СНЯТИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 2-ГО БЛОКА

18. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

---

1 версия

Визы:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
СУП	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОУД	Руководитель	Весь раздел	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

Разработали:

Подразде-ление	Должность	Номера разделов	Подпись	Имя, фамилия
ОПП	Руководитель группы	18.1	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
ОПП	Старший инженер	18.1	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	
СУП	Руководитель проекта	18.2	*(Завизировано неквалифицированной электронной подписью)*	

СОДЕРЖАНИЕ

18. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ 5

18.1. Выводы и рекомендации по периодической оценке безопасности 2-го энергоблока ИАЭС.....5

18.1.1. Выводы.....5

18.1.2. Рекомендации.....9

18.2. Выводы и рекомендации с точки зрения снятия с эксплуатации ИАЭС.....10

18.2.1. Выводы.....10

18.2.2. Рекомендации.....12

18.3. Перечень документов.....13

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

КИП – Контрольно-измерительные приборы

СВБ – Система, важная для безопасности

ОАГ – Организация аварийной готовности

ОЯТ – Отработавшее ядерное топливо

ОЯЭ – Объект ядерной энергетики

ТРО – Твердые радиоактивные отходы

BSR – требования по ядерной безопасности

VATESI – аббревиатура названия на литовском языке «Государственной инспекции по безопасности в атомной энергетике»

18. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Задачей настоящего документа является необходимость подтвердить соответствие объекта ядерной энергетики действующим требованиям правил и международных стандартов, практике обеспечения безопасности, адекватность принимаемых мер по поддержанию уровня безопасности.

Настоящий раздел подготовлен на основании информации, представленной в выводах отдельных разделов, исходя из задач всего документа в целом, а именно:

- периодическая оценка безопасности 2-го энергоблока ИАЭС и хранилищ ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) в рамках выполнения требований пункта 7^1 статьи 32 Закона Литовской Республики о ядерной безопасности, в соответствии с которым владелец лицензии должен не реже одного раза в 10 лет после получения разрешения на промышленную эксплуатацию выполнить периодический анализ безопасности и разработать отчет по периодической оценке безопасности ОЯЭ за период с 2010 по 2019 годы;
- анализ и обоснование безопасности ИАЭС на этапе после полного удаления ОЯТ с блоков с целью получения лицензии на снятие с эксплуатации.

Согласно решениям, согласованным VATESI письмом № (14.12-42)22.1-798 от 2019-11-29, а также ранее письмом № (11.22-31)22.1-371 от 2019-05-21, информация, представленная в настоящем документе, изложена по состоянию на дату 2019-12-31.

18.1. Выводы и рекомендации по периодической оценке безопасности 2-го энергоблока ИАЭС

18.1.1. Выводы

Согласно информации, представленной в настоящем отчете:

Условия действия лицензии № 2/2004 на эксплуатацию второго энергоблока ИАЭС в течение 10-летнего периода, рассмотренного в отчете, не нарушались и выполнялись в полном объеме.

В течение рассматриваемого 10-летнего периода эксплуатирующая организация не нарушала требования действующих правил, соответствовала международным стандартам и должным образом обеспечивала ядерную, радиационную, физическую и пожарную безопасность.

Представленная в отчете информация демонстрирует, что за 10-летний период с 2010 года воздействие энергоблоков ИАЭС на окружающую среду существенно снизилось по сравнению с предыдущим 10-летним периодом вследствие прекращения эксплуатации энергоблоков ИАЭС. Воздействие факторов окружающей среды на безопасность ИАЭС не зафиксировано.

Воздействие на окружающую среду и население от деятельности, проводимой на зд.101/2, хранилищах ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) и ИАЭС в целом, за рассматриваемый период незначительно. Активность радиоактивных выбросов и обусловленная ими доза не превышали установленных пределов.

Дозовые нагрузки персонала при выполнении работ на Игналинской АЭС, в том числе на 2-м энергоблоке и хранилищах ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1), за рассматриваемый период, не превысили предела дозы, установленной для персонала категории «А».

Выбросы и сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду, их активность, пути выброса/сброса, способы и точки контроля за рассматриваемый период не изменились и соответствуют Плану выброса радионуклидов в окружающую среду.

Действующий План выброса радионуклидов пересмотрен и согласован VATESI в 20201 году [18.3.1], дополнительный его пересмотр не требуется.

Отмечается воздействие хранилищ ТРО на подземные воды. Однако, согласно данным Отчета [18.3.2] наблюдается тенденция снижения концентрации радионуклидов. Кроме того, выполнив в рамках проекта B2 извлечение ТРО из хранилищ зд. 155, 155/1, 157, 157/1, будет решена задача по исключению дальнейшего загрязнения подземных вод радионуклидами от хранилищ.

Предупредительной мерой против возможного загрязнения грунтовых вод является обеспечение функционирования и постоянного контроля за дренажными системами зданий ИАЭС.

Системы реакторного пространства, обращения со свежим топливом, хранения и обращения с отработавшим ядерным топливом, обращения с защитными контейнерами, приёма и откачки трапных вод, технического водоснабжения, комплекса переработки жидких отходов соответствует проектным и функциональным требованиям.

Все необычные события, произошедшие за рассматриваемый период, находятся вне шкалы INES или нулевого уровня. Все имевшие место события подвергались анализу с принятием соответствующих мер. Все указанные события происходили при выполнении работ, связанных со снятием с эксплуатации ОЯЭ – демонтажных работ, огневых работ, связанных с производством, работ с негерметичным топливом, и т.п. С целью исключения каких-либо необычных событий на предприятии принята практика подготовки и пересмотра рабочих процедур с учетом меняющихся условий эксплуатации, структуры работ, организационных и структурных изменений, а также увеличения интенсивности транспортных операций и необходимости усиленного контроля состояния грузоподъёмного оборудования, грузозахватных приспособлений, контейнеров и транспортных средств, особенно отнесенных к СВБ.

Дополнительные действия по повышению безопасности Игналинской АЭС согласовываются с VATESI и выполняются в соответствии с ежегодной Программой повышения безопасности Игналинской АЭС (SIP-3).

Процесс аварийной готовности на 2-м энергоблоке, хранилищах ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) и в целом на ИАЭС в течение всего рассматриваемого периода планировался, выполнялся, оценивался и совершенствовался.

Документы по аварийной готовности своевременно приводились в соответствие происходящим изменениям состояния оборудования и систем, изменениям требований регулирующих органов и выполнением проектов снятия ИАЭС с эксплуатации.

На регулярной основе планировались и выполнялись мероприятия по обучению, поддержанию квалификации и тренировкам всего персонала, задействованного в службах и командах ОАГ, а также по взаимодействию с внешними организациями по сигналам аварийной готовности и гражданской защиты. Проводились тренировки

[1] Периодическая оценка безопасности выполнена за период с 2010 по 2019 годы. Документ, датированный 2020 годом, приведен в контексте изложенной информации в виде исключения.

по эвакуации персонала ИАЭС и поддерживалась постоянная готовность в случае возникновения аварии, обеспечивалось взаимодействие руководителей служб и команд аварийной готовности между собой и с внешними организациями.

По результатам проведения «стресс-тестов» на ИАЭС были выполнены все модификации, необходимые для реализации стратегий запроектных аварий, о чём информировался надзорный орган.

Использование накопленного опыта и, в частности, собственного опыта при любой деятельности АЭС в мировой практике является важной составной частью безопасной эксплуатации. На Игналинской АЭС весь процесс сохранения, использования и передачи собственного опыта в течение всего периода эксплуатации находится на высоком уровне, что подтверждается, в том числе, инспекциями и проверками VATESI. Постоянное повышенное внимание к вопросам противопожарной безопасности обеспечивается строгим соблюдением правил и инструкций в этой области, а также контролем и проверками соответствующих государственных структур. Поддержание квалификации всех работников обеспечивается регулярным обучением и аттестацией, а также тренировками персонала ИАЭС.

На ИАЭС необходимый оперативный контроль, выполнение процедур по техническому обслуживанию осуществляются по всем направлениям, технические мероприятия в объеме программы управления старением обеспечивают необходимый контроль над состоянием процессов старения КСК, электрооборудования и КИП и обеспечивают своевременное выявление отклонений в работе и их устранение.

Результаты анализа эффективности управления старением тепломеханического оборудования, строительных конструкций сооружений, электротехнического оборудования и КИП соответствуют критериям безопасности;

Режим работы компонентов и конструкций находится в зоне нормальной эксплуатации.

Влияние процесса старения на безопасность эксплуатации ГП ИАЭС в период ее снятия с эксплуатации не установлено.

За рассматриваемый период организационная структура ИАЭС обеспечивала выполнение и соответствие требованиям правовых актов и нормативно-технических документов в области ядерной, радиационной, пожарной, физической безопасности, аварийной готовности, безопасности и здоровья работников.

Действующая на ИАЭС политика и процесс управления человеческими ресурсами, включая систему обучения, переквалификации, процесс накопления и сохранения знаний, опыта, программу долговременного обеспечения работниками, должности которых важны для обеспечения безопасности, гарантирует обеспечение достаточным количеством персонала надлежащей квалификации для выполнения работ, связанных с обеспечением безопасности ИАЭС, в том числе при выполнении настоящих и будущих реорганизаций предприятия.

Интегрированная система управления Игналинской АЭС является единой системой управления безопасностью, охраной окружающей среды, качеством, охраной безопасности и здоровья работников, объединяющая все элементы управления предприятием, в том числе и экономические, а также определяющая безопасность, как приоритетную цель предприятия.

За рассматриваемый период интегрированная система управления Игналинской АЭС продемонстрировала результативность и эффективность.

28 февраля 2019 г. получен сертификат соответствия № GKLT-0199-QC, подтверждающий, что система управления ГП Игналинской атомной электростанции соответствует требованиям стандарта ISO 9001:2015 в области снятия с эксплуатации объекта ядерной энергетики, обращения с радиоактивными отходами, управления проектами и экспертных услуг в атомной энергетике.

За рассматриваемый период система физической безопасности ОЯЭ ИАЭС выполняла и продолжает выполнять свои функции. Применяемые организационные меры и технические средства, предназначенные для внедрения целей обеспечения физической безопасности, соответствуют требованиям по ядерной безопасности BSR-1.6.1-2019 [18.3.3]. Так как система физической безопасности относится к системам, важным для безопасности, и остаётся в эксплуатации на последующих этапах снятия с эксплуатации, в будущем, при выполнении модификаций отдельных элементов системы физической безопасности, при необходимости, будут намечены и предприняты мероприятия для обеспечения целостности системы физической безопасности ИАЭС.

За рассматриваемых период 2-й энергоблок ИАЭС, а также хранилища ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) эксплуатировались и продолжают эксплуатироваться в соответствии с правовыми актами и нормативно-техническими документами ЛР.

Контроль внедрения нормативно-технических требований выполняется с помощью системы управления документами @vilys, соблюдение и соответствие установленным требованиям проверяется путём внутренних и внешних проверок как со стороны VATESI, так и со стороны других государственных институций, в рамках своих компетенций выполняющих надзор за деятельностью на ИАЭС.

Для выполнения лицензируемой деятельности согласно требованиям правовых и нормативно-технических документов ЛР, регламентирующих деятельность в области ядерной энергетики, ИАЭС в полном объёме выполняет предъявляемые требования. Эксплуатационная документация своевременно пересматривается и приводится в соответствие с требованиями новых/обновлённых нормативно-технических документов ЛР и актуальной конфигурации оборудования и систем ИАЭС.

Основное заключение, которое можно сделать на основании представленной информации, ИАЭС соблюдает все требования правовых актов и нормативно-технических документов, соответствует требованиям Закона Литовской Республики о ядерной безопасности, не влияет на радиационную безопасность региона; процесс старения систем и компонентов находится под надлежащим контролем и соответствует проектным требованиям как при эксплуатации, так и на этапе снятия с эксплуатации.

Положительный накопленный опыт эксплуатации энергоблоков ИАЭС прошлых лет позволяет сделать прогноз на будущее, что в ближайшей перспективе решение поставленных задач при снятии с эксплуатации энергоблоков и вводе в эксплуатацию новых объектов будет выполняться в рамках, установленных законами, правилами и инструкциями, без негативного воздействия на окружающую среду и население.

18.1.2. Рекомендации

Для дальнейшей безопасной эксплуатации 2-го энергоблока рекомендуется наряду с сохранением и поддержкой сложившейся практики четкого соблюдения нормативных требований, правил, инструкций и процедур, а также взаимодействия с надзорными органами уделять особое внимание вопросам старения оборудования, КСК СВБ, несмотря на имеющийся остаточный ресурс.

Согласно п. 2 части 71 статьи 32 Закона о ядерной безопасности, следующая дата выполнения периодического анализа и обоснования безопасности 2-го блока ИАЭС и хранилищ ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) – декабрь 2030 г.

В связи с получением лицензии на снятие с эксплуатации, рекомендуется рассмотреть возможность дальнейший периодический анализ безопасности 1-го блока, 2-го блока, хранилищ ТРО (зд. 155, 155/1, 157, 157/1) выполнить через 10 лет после выдачи VATESI этой лицензии, как общую периодическую оценку безопасности.

18.2. Выводы и рекомендации с точки зрения снятия с эксплуатации ИАЭС

18.2.1. Выводы

В настоящем отчете выполнен анализ безопасности снятия с эксплуатации и сделаны следующие выводы:

Организация и управление на Игналинской АЭС деятельностью по снятию с эксплуатации позволяет обеспечить планирование и безопасное выполнение проектов демонтажа и дезактивации оборудования с учетом имеющихся ресурсов, конфигурации конструкций, систем и компонентов.

Выполнение проектов по сносу зданий и сооружений и рекультивации территории позволит достичь планируемого целевого состояния объекта и площадки, установленного в Окончательном плане снятия с эксплуатации [18.3.4].

Используемые методы обращения с радиоактивными отходами позволяют обеспечить безопасность на всех этапах, от образования до захоронения отходов.

По результатам оценки, конструкции, системы и компоненты соответствуют проектным и функциональным требованиям и способны выполнять возложенные на них функции в процессе снятия с эксплуатации. Выполнен оценка классификации систем при выполнении снятия с эксплуатации.

Результаты оценки радиационного воздействия от возможных инцидентов показывают, что дозовые нагрузки на персонал и население во всех случаях ниже предельных значений, установленных нормативными актами Литовской Республики, воздействие оценено как незначительное. Производственные риски, связанные с выполнением работ по ДиД оборудования и упорядочиванием отходов будут сведены к минимуму с применением организационно-технических мер по предотвращению и/или смягчению потенциально возможных последствий на персонал и население.

Приняты все меры, чтобы радиационное воздействие на персонал, окружающую среду и население поддерживалось таким низким, как обоснованно достижимо во всех состояниях эксплуатации, процесса снятия с эксплуатации, работ по демонтажу, строительству новых объектов, связанных с обращением отходов и хранением отработанного ядерного топлива.

В области аварийной готовности и в дальнейшем планируется выполнять анализ необходимых изменений, связанных с вводом в эксплуатацию новых объектов, выполнению работ по проектам демонтажа, изменениям требований регулирующих органов; процесс аварийной готовности будет поддерживаться и совершенствоваться на должном уровне.

На этапе снятия с эксплуатации, после удаления ядерного топлива с блоков, будет обеспечена ядерная безопасность хранения и транспортировки необлученного уран-эрбиевого топлива и таблеток из спечённой двуокиси урана.

Анализ средств противопожарной безопасности и анализ пожарной опасности показывает, что, на объектах ИАЭС условия по быстрому распространению пожара отсутствуют, концепция глубокоэшелонированной пожарной защиты ИАЭС обеспечивает функции предотвращения, обнаружения, ликвидации и уменьшения последствий пожара, что позволяет КСК, важным для безопасности, выполнять свои функции.

На Игналинской АЭС выполняется всесторонний анализ накопленного опыта при выполнении работ, связанных с процессами снятия с эксплуатации: При подготовке персонала для выполнения проектов снятия с эксплуатации учитывается как свой опыт, так и внешний опыт, определены основные проблемы, возникающие в ходе реализации проектов, подготовлены предложения по улучшению.

Оценка и использование международного опыты в области снятия ОЯЭ с эксплуатации выполняется при обращении с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, планировании и выполнении демонтажа оборудования и начальной обработки отходов.

Анализ выявил, что процесс интенсивного старения тепломеханического оборудования, подлежащего управлению старением, не начался. Снижения надежности систем и компонентов при выполнении функций безопасности из-за старения кабелей и электротехнического оборудования и компонентов автоматики и измерений не происходило, существующие на Игналинской АЭС процедуры по техническому обслуживанию обеспечивают своевременное выявление отклонений и их устранение. Результаты анализа эффективности управления тепломеханического оборудования, строительных конструкций сооружений, электротехнического оборудования и КИП соответствуют критериям безопасности, режим работы компонентов и конструкций находится в зоне нормальной эксплуатации, а влияния процесса старения на безопасность эксплуатации ГП ИАЭС в период ее снятия с эксплуатации не установлено.

Процесс управления человеческими ресурсами гарантирует обеспечение достаточным количеством персонала надлежащей квалификации для выполнения работ, связанных с обеспечением безопасности ИАЭС, в том числе при выполнении настоящих и будущих реорганизаций предприятия.

После вывоза ОЯТ из блоков организационная структура ИАЭС будет переориентирована на исключительное выполнение работ по демонтажу, соответственно будет меняться и потребность в персонале, обладающим другими квалификациями, навыками, соответствующая переподготовка персонала для безопасного выполнения работ по снятию с эксплуатации будет предусмотрена в соответствующих программах обучения.

Результативность и эффективность интегрированной системы управления Игналинской АЭС и пригодность её для внедрения политики организации, а также особое внимание к культуре безопасности и постоянно поддерживаемый высокий уровень обеспечивают безопасное снятие с эксплуатации Игналинской АЭС.

Система физической безопасности Игналинской АЭС выполняла и продолжает выполнять свои функции. Во время снятия с эксплуатации, после окончательной выгрузки топлива из блоков, предполагаемая угроза может быть пересмотрена, в связи с чем необходимо будет выполнить новый анализ и идентификацию охранных зон ИАЭС и, соответственно, будет изменён План по обеспечению физической безопасности ИАЭС для внедрения пересмотренных целей физической безопасности. Для повышения кибербезопасности предприняты соответствующие административные и технические мероприятия. Важность физической безопасности на этапе снятия с эксплуатации ИАЭС не уменьшается, так как возводятся новые объекты ядерной энергетики, на которых будет храниться отработавшее ядерное топливо и другие ядерные материалы и (или) материалы цикла ядерного топлива.

18.2.2. Рекомендации

Для выполнения работ по снятию с эксплуатации наиболее безопасным и эффективным образом рекомендуется и далее продолжать изучение и применение лучшего зарубежного и собственного опыта снятия в области снятия ОЯЭ с эксплуатации.

Для исключения каких-либо необычных событий в период снятия с эксплуатации рекомендуется поддерживать практику подготовки и пересмотра рабочих процедур с учетом меняющихся условий эксплуатации, структуры работ, организационных и структурных изменений, а также увеличения интенсивности транспортных операций и необходимости усиленного контроля состояния грузоподъёмного оборудования, грузозахватных приспособлений, контейнеров и транспортных средств, особенно отнесенных к СВБ.

После окончательной выгрузки топлива из блоков рекомендуется выполнить новый анализ и идентификацию охранных зон ИАЭС и, при целесообразности изменить План по обеспечению физической безопасности ИАЭС.

18.3. Перечень документов

18.3.1. План выброса радионуклидов в окружающую среду, MtDPl-5(3.254E) от 2020-05-26;

18.3.2. VĮ IAE objektų teritorijos poveikio požeminiam vandeniui monitoringo 2012-2016 m. ataskaita ir Programa 2017-2021 metams, ArchPD-0445-76135;

18.3.3. BSR-1.6.1-2019 «Физическая безопасность объектов ядерной энергетики, ядерных материалов и материалов цикла ядерного топлива», DVSnd-0048-16;

18.3.4. Ignalinos atominės elektrinės galutinis eksploatavimo nutraukimo planas, ArchPD-2241-77758, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugpjūčio 11 d. įsakymu Nr. 1-248.