

ВЕСТНИК ГОСАТОМНАДЗОРА РОССИИ

Ежеквартальный журнал Федерального надзора России
по ядерной и радиационной безопасности
(Госатомнадзор России)

Официальное издание

Издается с 1998 г.

№ 2(4)-99

Редакционный совет: Б. Г. Гордон (председатель), А. А. Вистгоф (зам.председателя), В. П. Горбунов (и.о. главного редактора), А. А. Матвеев, В. П. Слуцкер

**Редакционная
коллегия номера:**

В.П. Горбунов
А.С. Брылова
Э.П. Зернова
В.Л. Цукерник
Н.М. Швартина

Адрес редакции:

109280, Москва,
Автозаводская ул., 14/23
Тел.: 275 00 23, д.22-23,
22-24
Факс: 275 55 48

Материалы, содержащиеся
в разделе "Статьи", не
обязательно отражают
взгляды и политику
Госатомнадзора России и
не могут рассматриваться
как официальные доку-
менты

Содержание

Стр.

Официальные документы

Применение вероятностного анализа безопасности действующих энергоблоков атомных станций. Заявление о политике.....	2
Информационное письмо №1-99.....	5
Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов (ПБЯ ИР-98).....	7
Правила ядерной безопасности критических стенов (ПБЯ КС-98).....	26
Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (НП-010-98).....	47
Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов (НП-007-98).....	84

Справочная информация

Аннотации основных научно-технических отчетов отдела безопасности исследова- тельских ядерных установок НТЦ ЯРБ, выпущенных в 1996-1998гг.....	113
Международная информация.....	115

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГБЛОКОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

ЗАЯВЛЕНИЕ О ПОЛИТИКЕ

1. ПРЕАМБУЛА

Госатомнадзор России как орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии стремится ориентировать эксплуатирующие организации атомных станций (АС):

- на защиту отдельных лиц, населения и окружающей среды от недопустимого радиационного воздействия;
- на достижение признанного в международной практике уровня безопасности АС;
- на максимально возможное снижение риска радиационного воздействия, связанного с использованием атомной энергии.

Учитывая накопленные знания в области обеспечения безопасности АС, Госатомнадзор России считает необходимым объявить свое отношение к применению вероятностного анализа безопасности (ВАБ) действующих энергоблоков российских АС.

2. ВАБ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ АС

Со времени публикации в 1975 году Комиссией по ядерному регулированию США доклада WASH-1400 "Исследование по безопасности реакторов" ВАБ был существенно усовершенствован и нашел широкое применение в международной практике проектирования, эксплуатации и регулирования безопасности АС.

ВАБ нацелен на детальный анализ реального состояния исследуемого энергоблока АС, включая важные для безопасности системы, результаты их проверок и испытаний, регламент и организацию эксплуатации, надежность выполнения действий эксплуатационным персоналом и позволяет выявлять факторы, наиболее влияющие на безопасность. Эти факторы могут быть обусловлены спецификой размещения площадки АС, особенностями проектных решений энергоблока АС и условиями его эксплуатации.

В зависимости от поставленных целей ВАБ традиционно делится на три уровня:

- *уровень 1* – определение вероятности повреждения активной зоны реактора энергоблока АС;
- *уровень 2* – определение вероятности выхода радиоактивности в окружающую среду при нарушении нормальной эксплуатации энергоблока АС;
- *уровень 3* – определение возможных негативных последствий выхода радиоактивности в окружающую среду вследствие нарушения нормальной эксплуатации энергоблока АС для населения и окружающей среды.

ВАБ ориентирован на выявление наиболее действенных технических и организационных мер по повышению безопасности энергоблоков АС и эффективности их эксплуатации с учетом рационального использования ресурсов.

В зависимости от причин, способных привести к нарушению эксплуатации энергоблока АС, ВАБ подразделяется на следующие категории:

- ВАБ для внутренних исходных событий, вызванных случайными отказами технологического оборудования и (или) обусловленных ошибками персонала при эксплуатации АС;
- ВАБ для внешних исходных событий природного и (или) техногенного характера, не связанных с отказами оборудования энергоблока (землетрясений, пожаров, затоплений и т.п.).

В последние годы эксплуатирующие организации АС при участии проектных и конструкторских организаций провели ряд исследований безопасности действующих энергоблоков АС с использованием ВАБ. В ходе этих работ российскими специалистами освоены методики решения различных задач, в известной мере подготовлена информационная база для выполнения ВАБ, получен опыт практического применения результатов анализа для определения мер безопасности.

Большая часть работ была посвящена ВАБ уровня 1 для внутренних исходных событий при работе энергоблоков АС на номинальной мощности, в меньшей степени выполнялся ВАБ уровня 1 для таких внешних исходных событий, как пожары, затопления на энергоблоках АС и некоторые другие внешние события, ВАБ уровня 1 энергоблоков АС в период перегрузки ядерного топлива и планово-предупредительного ремонта, а также ВАБ уровня 2.

В то же время Госатомнадзор России, проводя ряд исследований по ВАБ как самостоятельно, так и в рамках международных проектов, намерен использовать в своей регулирующей деятельности методы ВАБ наряду со всей совокупностью современных методов оценок и анализа безопасности действующих энергоблоков АС.

3. НОРМАТИВНОЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ВАБ

Начиная с 1988 года, Госатомнадзор России последовательно формирует регулирующие требования к использованию ВАБ АС.

Исходя из необходимости всестороннего исследования безопасности энергоблоков АС, Госатомнадзор России включил в нормативный документ "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" (ОПБ-88/97) требования, определяющие цели безопасности проектирования и эксплуатации энергоблоков АС:

- следует стремиться к тому, чтобы оцененное на основе вероятностного анализа безопасности значение суммарной вероятности тяжелых запроектных аварий не превышало 10^{-5} на реактор в год;
- следует стремиться к тому, чтобы оцененное значение вероятности предельного аварийного выброса не превышало 10^{-7} на реактор в год.

Госатомнадзор России включил требование о необходимости выполнения ВАБ уровня 1 энергоблоков АС в нормативные документы "Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности для АС с реакторами типа ВВЭР" и "Рекомендации к содержанию отчета по углубленной оценке безопасности энергоблоков АС с реакторами типа ВВЭР и РБМК".

Требование о представлении отчета о ВАБ уровня 1 введено Госатомнадзором России в руководящий документ "Требования к составу и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности ядерной установки, пункта хранения, радиационного источника и/или заявленной деятельности (для атомных станций)". Этот документ определяет состав документации, представляемой эксплуатирующими организациями АС в Госатомнадзор России для получения лицензий на виды деятельности, в том числе на деятельность по эксплуатации энергоблоков АС.

Существующая нормативная база жестко не регламентирует требования к ВАБ, выполняемому эксплуатирующими организациями АС, и не определяет, как эксплуатирующие организации должны применять его результаты для повышения безопасности действующих энергоблоков АС, предоставляя им достаточную свободу действий в этих направлениях.

4. ВАБ, ПРИЕМЛЕМЫЙ ДЛЯ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

Накопленный мировым ядерным сообществом опыт выполнения ВАБ показывает, что ВАБ высокого качества имеет следующие признаки:

- методическая база и программное обеспечение, используемые при выполнении ВАБ, соответствуют международной практике;
- персонал АС, для энергоблока которой выполняется ВАБ, участвует в работах на всех этапах анализа;
- в качестве исходных данных для ВАБ используются техническая информация и данные о надежности оборудования и систем, максимально характеризующие исследуемый энергоблок АС.

Участие персонала АС в работах на всех этапах анализа, с одной стороны, обеспечивает построение наиболее адекватной модели энергоблока и качество результатов, с другой стороны, способствует повышению культуры безопасности на АС, так как персонал и административное руководство станции получают углубленные знания об особенностях функционирования энергоблока АС, представление о дефицитах безопасности.

Максимальное использование для ВАБ систематизированной технической информации и исходных данных, полученных на исследуемом энергоблоке, позволяет прийти к более обоснованным результатам анализа, характеризующим анализируемый энергоблок.

Госатомнадзор России разделяет эти выводы и при рассмотрении отчетов о ВАБ действующих энергоблоков АС, обсуждении с эксплуатирующими организациями АС его результатов будет обращать внимание на указанные выше признаки организации и выполнения ВАБ.

5. НАПРАВЛЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАБ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ АС

Эксплуатирующие организации АС должны продолжать исследования безопасности энергоблоков АС с использованием ВАБ, углубляя и расширяя эти исследования.

Госатомнадзор России полагает, что для объективного суждения о безопасности конкретного энергоблока АС необходимо, чтобы эксплуатирующие организации АС целенаправленно продолжали выполнение ВАБ каждого действующего энергоблока.

ВАБ органично входит в стоящую перед эксплуатирующими организациями АС задачу проведения углубленного анализа безопасности действующих энергоблоков АС первого поколения.

Госатомнадзор России считает необходимым выполнение ВАБ действующих энергоблоков АС, приближающихся к исчерпанию проектного ресурса, в случае если эксплуатирующие организации АС заинтересованы в проведении исследований по переоценке ресурса этих энергоблоков с целью обоснования возможности их дальнейшей эксплуатации.

Госатомнадзор России будет всемерно поддерживать усилия эксплуатирующих организаций АС, направленные на создание вероятностных моделей для анализа безопасности действующих

энергоблоков АС, а также инициативу в широком использовании результатов расчетов по этим моделям для нужд эксплуатации АС.

Результаты ВАБ и методы его выполнения должны стать предметом систематического обсуждения эксплуатирующих организаций АС и Госатомнадзора России.

В соответствии с международной практикой Госатомнадзор России будет признавать результаты ВАБ действующих энергоблоков АС только после проведения всесторонней независимой экспертизы, подтверждающей качество анализа и адекватность полученных результатов заявленным целям.

Результаты ВАБ действующих энергоблоков АС, официально признанные Госатомнадзором России, будут конструктивно оцениваться с учетом зарубежного и отечественного опыта, использоваться в регулирующей деятельности, а также рассматриваться им как основа для взаимодействия с эксплуатирующими организациями АС при выработке и принятии регулирующих решений по безопасности.

Находясь в стадии формирования своего отношения к использованию ВАБ в регулирующей деятельности, Госатомнадзор России намерен избегать переоценки его возможностей.

Количественные значения показателей безопасности действующих энергоблоков АС, прежде всего оценка частоты тяжелого повреждения активной зоны, будут рассматриваться Госатомнадзором России как целевой ориентир безопасности, а также как основа для анализа эффективности предлагаемой или реализуемой программы повышения безопасности этих энергоблоков АС.

Госатомнадзор России будет уделять внимание интерпретации результатов ВАБ эксплуатирующими организациями АС, особенно наиболее важным составляющим оценки риска, связанного с эксплуатацией энергоблока АС.

В то же время отсутствие инициативы со стороны эксплуатирующих организаций АС в применении ВАБ для оценки и повышения безопасности энергоблоков АС, а также использование ВАБ низкого качества при обосновании безопасности действующих энергоблоков АС будет расцениваться Госатомнадзором России как ненадлежащее исполнение эксплуатирующими организациями АС Федерального закона "Об использовании атомной энергии" в части реализации всей полноты ответственности по обеспечению безопасности энергоблоков АС и пренебрежение принципами культуры безопасности.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Госатомнадзор России ожидает, что эксплуатирующие организации АС, стремясь получить систематизированную и всестороннюю информацию о всех аспектах безопасности эксплуатируемых ими объектов, приложат усилия для выполнения полномасштабных ВАБ уровня 1 всех действующих энергоблоков АС и развития ВАБ уровней 2 и 3.

Заботясь о повышении эффективности регулирования ядерной и радиационной безопасности, Госатомнадзор России предполагает продолжать работы по разработке требований к вероятностному анализу безопасности, подготовке методических и организационных документов по ВАБ АС, а также по применению ВАБ при оценке безопасности других объектов использования атомной энергии.

**Рассмотрено и одобрено
Коллегией Госатомнадзора России
27 апреля 1999 года**

Госатомнадзор России подготовил и разослал в установленном порядке Информационное письмо № 1-99 от 05.04.99г., посвященное регулированию ядерной и радиационной безопасности в связи с “Проблемой 2000 года”. Ниже публикуется текст данного документа.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО № 1-99 от 05.04.99

“Проблема 2000 года” активно рассматривается организациями, эксплуатирующими объекты использования атомной энергии (ОИАЭ), ими разработаны соответствующие стратегии и принимаются корректирующие меры по обеспечению безопасности.

Однако Госатомнадзор России выражает озабоченность состоянием дел по обеспечению ядерной и радиационной безопасности поднадзорных объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) в связи с отсутствием у него достаточной информации о ходе работ по решению “Проблемы 2000 года”.

Госатомнадзор России обращает внимание на то, что “Проблема 2000 года” потенциально существует для каждого типа программируемой электронной системы по всем критическим датам, начиная с 9 сентября 1999 г. В качестве основных аппаратных и программных средств, которые могут иметь наибольшую вероятность воздействия на ядерную и радиационную безопасность ОИАЭ, можно привести следующие:

- коммерческое готовое программное обеспечение;
- специально разработанное (заказное) программное обеспечение;
- аппаратные средства компьютеров;
- системы управления;
- встроенные системы (любое оборудование с микропроцессорами);
- базы данных.

Госатомнадзор России уведомляет эксплуатирующие организации, что Минатомом России разработана и согласована с Госатомнадзором России Методика достижения готовности по Проблеме “2000” на предприятиях Минатома России (далее - Методика). В соответствии с Методикой всем лицензиатам рекомендуется:

- 1) составить перечень всех систем, важных для безопасности, которые могут содержать компьютерную или встроенную систему любого типа;
- 2) определить, какие средства и системы являются датазависимыми;
- 3) оценить важность каждой из этих систем с целью классификации;
- 4) определить, подготовлены ли датазависимые системы к решению “Проблемы 2000 года”;
- 5) провести корректировку систем, не подготовленных к решению “Проблемы 2000 года”, или обеспечить иные приемлемые альтернативы безопасной работе;
- 6) подготовить соответствующие отчеты с обоснованием готовности предприятий к решению “Проблемы 2000 года”.

Организации, эксплуатирующие ОИАЭ, подведомственные Минтрансу России, Минобразованию России, Минздраву России, Минэкономки России и другим ведомствам, а также Российская академия наук и Российский научный центр “Курчатовский институт” имеют возможность оценить, в какой мере им следует руководствоваться Методикой. При отсутствии ведомственных методик по решению этой проблемы Госатомнадзор России рекомендует эксплуатирующим организациям разрабатывать планы, программы и свою стратегию достижения готовности к решению “Проблемы 2000 года” с учетом Методики.

С целью контроля результатов деятельности эксплуатирующих организаций по “Проблеме 2000 года” Госатомнадзор России с привлечением НТЦ ЯРБ намерен:

- запросить у эксплуатирующих организаций атомных станций до 1 июля 1999 г., а у остальных эксплуатирующих организаций (по усмотрению органов Госатомнадзора России) - до 1 октября 1999 г. отчеты по обоснованию безопасности ОИАЭ в части реализации мероприятий по решению “Проблемы 2000 года”;
- рассмотреть представленные отчеты и подготовить заключения, подтверждающие безопасность функционирования ОИАЭ на период до 2001 года;
- сотрудничать с лицензиатами и оказывать им необходимую экспертную помощь при решении “Проблемы 2000 года”.

На основе выводов экспертных заключений Госатомнадзор России будет контролировать деятельность эксплуатирующих организаций по решению “Проблемы 2000 года” путем:

- дополнения условий действия лицензий по тем аспектам “Проблемы 2000 года”, которые не отвечают требованиям ядерной и радиационной безопасности, но соответствие которым можно обеспечить до наступления критических дат;
- приостановления или аннулирования действия лицензий, если безопасность ОИАЭ не обеспечивается.

Госатомнадзор России рекомендует эксплуатирующим организациям включать в отчет по обоснованию безопасности ОИАЭ после реализации мероприятий по решению “Проблемы 2000 года” следующие материалы.

1. Перечень работ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ в рамках реализации мероприятий, необходимых для решения “Проблемы 2000 года” (или обоснование отсутствия необходимости проведения соответствующих работ).

2. Программу обеспечения качества работ, указанных в пункте 1.

3. Перечень датазависимых средств автоматизации по классам 1-3 Методики, применяющихся при реализации функций систем, важных для безопасности.

4. Перечень функций систем, важных для безопасности, которые необходимо тестировать для решения “Проблемы 2000 года”.

5. Методы устранения несоответствий, обнаруженных в процессе решения “Проблемы 2000 года”.

6. Противоаварийные планы с учетом бесперебойной подачи требуемых ресурсов на ОИАЭ.

7. Заключение о влиянии “Проблемы 2000 года” на безопасность эксплуатации ОИАЭ.

Эксплуатирующим организациям, имеющим лицензии Госатомнадзора России, целесообразно заблаговременно проинформировать межрегиональные территориальные округа Госатомнадзора России о том, как “Проблема 2000 года” может повлиять на ядерную или радиационную безопасность ОИАЭ, а также указать срок окончания работ по достижению готовности к решению “Проблемы 2000 года” и меры, предусмотренные для принятия в аварийных ситуациях.

(Госатомнадзор России)

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением
Госатомнадзора России
от 31 декабря 1998 г.
№ 7

**ПРАВИЛА
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ
(ПБЯ ИР-98)**

НП-009-98

ВВЕДЕНЫ в действие
с 1 июля 1999 г.

Москва, 1998

УДК 621.039.58

ПРАВИЛА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ

(ПБЯ ИР - 98)
Госатомнадзор России
Москва, 1998

Настоящие федеральные правила (ПБЯ ИР-98) являются нормативным документом, определяющим требования к обеспечению ядерной безопасности при размещении, проектировании, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации исследовательских реакторов. В правилах изложены технические требования к оборудованию и системам исследовательских реакторов, вопросы организации работ, требования к проведению экспериментов, обеспечению безопасности при обращении с ядерным топливом.

Правила выпускаются взамен ПБЯ-03-75.

Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов (ПБЯ ИР-98) разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности при участии Р.Э. Багдасарова, А.А. Ваймугина, В.П. Горбунова, В.С. Дикарева, П.Г. Душина, В.А. Литицкого, В.В. Маклакова, Р.В. Никольского, В.А. Петрова, Б.Г. Рязанова, Г.С. Шерашева.

В процессе разработки Правил рассмотрены и учтены замечания Минатома РФ, ГНЦ РФ НИИАР, РНЦ КИ, НИКИЭТ, ГСПИ, ОНИ ПИЯФ.

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения
1. Общие положения

2. Технические требования, предъявляемые к ИР
 - 2.1. Общие требования
 - 2.2. Конструкция и характеристики активной зоны
 - 2.3. Экспериментальные устройства
 - 2.4. Первый контур
 - 2.5. Система контроля и управления
 3. Технические требования, предъявляемые к системам безопасности
 - 3.1. Требования к системе управления и защиты
 - 3.1.1. Общие требования
 - 3.1.2. Управляющие системы безопасности
 - 3.1.3. Защитные системы безопасности
 - 3.2. Требования к обеспечивающим системам
 4. Ввод ИР в эксплуатацию
 - 4.1. Общие требования
 - 4.2. Физический пуск
 - 4.3. Энергетический пуск
 5. Эксплуатация ИР
 6. Хранение и транспортирование ядерного топлива
- Приложение.** Паспорт исследовательского реактора

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В тексте настоящего документа применяются следующие термины и определения.

1. Авария на исследовательском реакторе (ИР) - нарушение пределов и(или) условий безопасной эксплуатации ИР, при котором произошло незапланированное облучение людей или радиоактивное загрязнение его помещений, окружающей среды, превысившие величины, регламентированные Нормами радиационной безопасности для нормальной эксплуатации.

2. Аварийная защита (АЗ) - устройство СУЗ, предназначенное для осуществления функции безопасности - быстрого автоматического и дистанционного ручного прекращения ядерной цепной реакции деления в активной зоне.

3. Безопасность ИР ядерная, радиационная (далее - **безопасность ИР**) - свойство ИР при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и авариях ограничивать радиационное воздействие на работников (персонал), население, окружающую среду установленными пределами.

4. Временное (оперативное) хранилище ядерного топлива - специально оборудованное место (места), расположенное в помещении ИР, определенное проектом и предназначенное для временного хранения ядерного топлива, предусмотренного программой экспериментов.

5. Группа РО СУЗ - несколько рабочих органов (РО) СУЗ, объединенных по управлению с целью одновременного совместного воздействия на реактивность ИР.

6. Запроектная авария на ИР - авария, вызванная неучитываемыми исходными событиями проектных аварий или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности сверх единичного отказа, реализацией ошибочных решений работников (персонала).

7. Исполнительный механизм (ИМ) системы, устройства - конструкция (системы, экспериментального устройства), состоящая из рабочего органа, привода и соединительных элементов, предназначенная для управления ядерной реакцией в активной зоне ИР и проведения экспериментов.

ИМ СУЗ по функциональному назначению подразделяются на следующие:

- ИМ рабочих органов аварийной защиты (ИМ АЗ);
- ИМ рабочих органов регулирования автоматического и ручного (ИМ АР, ИМ РР);
- ИМ рабочих органов компенсации (ИМ КО).

8. Исследовательский реактор (ИР) - ядерная установка, включающая комплекс помещений, систем, экспериментальных устройств, с необходимыми работниками (персоналом), располагающаяся в пределах определенной проектом территории, предназначенная для получения и использования нейтронов и ионизирующего излучения в исследовательских и других целях.

9. Исходное событие - единичный отказ в системах (элементах) ИР, внешнее событие или ошибка работников (персонала), которые приводят к нарушению нормальной эксплуатации и могут привести к нарушению пределов и(или) условий безопасной эксплуатации. Исходное событие включает все зависимые отказы, являющиеся его следствием.

10. Канал контроля - совокупность датчиков, линий передачи и средств обработки сигналов и(или) представления параметров, предназначенная для обеспечения контроля в заданном проектом объеме.

11. Канал системы (безопасности) - часть системы, выполняющая в заданном проектом объеме функцию системы (безопасности).

12. Компенсирующий орган (КО) - рабочий орган (РО) СУЗ, предназначенный для компенсации реактивности в активной зоне ИР.

13. Критерии безопасности - установленные нормативными документами и(или) органами государственного регулирования безопасности значения параметров и(или) характеристик ИР, в соответствии с которыми обосновывается его безопасность.

14. Максимальный запас реактивности - реактивность, которая может быть реализована в ИР при извлечении из активной зоны всех средств воздействия на реактивность и других извлекаемых поглотителей и экспериментальных устройств для момента кампании и состояния ИР с максимальным значением эффективного коэффициента размножения.

Примечание. Под извлечением (взведением) средств воздействия на реактивность понимается такое изменение их положения (состояния), которое приводит к увеличению реактивности.

15. Независимые системы (элементы) - системы (элементы), для которых отказ одной системы (элемента) не приводит к отказу другой системы (элемента).

16. Нормальная эксплуатация - эксплуатация ИР в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях.

17. Обращение с ядерным топливом на ИР - деятельность, связанная с перегрузкой, транспортированием, хранением и другими операциями с ядерным топливом, которая может быть причиной аварии на ИР.

18. Отчет по обоснованию безопасности ИР (ООБ ИР) - документ, содержащий необходимую информацию и обоснования и подтверждающий, что на всех планируемых этапах жизненного цикла ИР соответствующими проектными решениями может быть обеспечена его безопасность.

19. Последствия аварии на ИР - радиационная обстановка, возникшая в результате аварии.

20. Постоянное хранилище ядерного топлива ИР - специально оборудованное место хранения ядерного топлива в виде отдельного (изолированного) помещения ИР.

21. Предаварийная ситуация на ИР - состояние ИР, характеризующееся нарушением пределов и(или) условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию.

22. Пределы безопасной эксплуатации ИР - установленные проектом значения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии.

23. Принцип единичного отказа - принцип, в соответствии с которым система должна выполнять заданные функции при любом требующем ее работы исходном событии и при независимом от исходного события отказе одного любого из активных элементов или пассивных элементов, имеющих механические движущиеся части.

24. Проектная авария на ИР - авария, для которой проектом определены исходные события, пути протекания, конечные состояния и радиационные последствия.

25. Проектные пределы - значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) и ИР в целом, установленные в проекте для нормальной эксплуатации, предаварийных ситуаций и аварий.

26. Рабочий орган (РО) СУЗ - элемент, движением или изменением состояния которого в активной зоне или отражателе ИР обеспечивается изменение реактивности.

По функциональному назначению РО СУЗ подразделяются на РО аварийной защиты (РО АЗ), регулирования (РО РР, РО АР) и компенсации (КО).

27. Регулятор СУЗ - устройство СУЗ, предназначенное для автоматического (АР) или ручного (РР) управления реактивностью ИР.

28. Системы (элементы), важные для безопасности - системы и элементы безопасности, а также системы (элементы) нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию ИР или препятствуют устранению отклонений от нормальной эксплуатации и могут привести к проектным и запроектным авариям.

29. Система управления и защиты (СУЗ) - совокупность важных для безопасности устройств, предназначенных для контроля интенсивности ядерной цепной реакции (мощности) в активной зоне ИР, управления и аварийного прекращения ее.

30. Условия безопасной эксплуатации - установленные проектом условия по минимальному количеству, характеристикам, состоянию работоспособности и условиям технического обслуживания систем (элементов), важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и(или) критериев безопасности.

31. Экспериментальное устройство ИР - устройство, приспособление, предназначенное для проведения экспериментальных исследований и воздействующее на нейтронный поток и(или) реактивность ИР.

32. Эксплуатационные пределы - значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) и ИР в целом, заданных проектом для нормальной эксплуатации.

33. Эксплуатация ИР - вся деятельность, направленная на достижение безопасным образом цели, для которой сооружался ИР, включая пуски, остановки, наборы критмассы, работу с заданной мощностью, проведение экспериментов, техническое обслуживание, ремонт и другие операции, которые могут оказать влияние на безопасность.

34. Эксплуатирующая организация ИР - организация (юридическое лицо), созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации и признанная соответствующим органом управления использованием атомной энергии пригодной эксплуатировать ИР и осуществлять собственными силами или с привлечением других организаций деятельность по размещению, проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации, а также деятельность по обращению с ядерными материалами и радиоактивными веществами на ИР.

Для осуществления этой деятельности эксплуатирующая организация должна иметь лицензии Госатомнадзора России.

35. Ядерная авария на ИР - авария на ИР, вызванная:

- нарушением контроля и управления ядерной цепной реакцией в активной зоне;
- образованием критической массы при перегрузке и обращении с ядерным топливом;
- нарушением теплоотвода от твэлов.

36. Ядерно-опасные работы на ИР - работы, которые могут привести к аварии.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов (ПБЯ ИР-98) (далее - Правила) устанавливают требования к обеспечению ядерной безопасности ИР, относящиеся к проектным решениям, сооружению, эксплуатации, проведению экспериментов.

1.2. Настоящие Правила распространяются на все действующие, сооружаемые и проектируемые в Российской Федерации ИР независимо от их принадлежности и типа. Настоящие Правила не распространяются на импульсные ИР.

1.3. Настоящие Правила разработаны на основании опыта проектирования, конструирования, сооружения и эксплуатации ИР. Они конкретизируют требования Общих положений обеспечения безопасности исследовательских реакторов (ОПБ ИР-94).

1.4. Эксплуатирующая организация ИР должна обеспечивать физическую защиту ИР, а также учет, контроль и физическую защиту ядерных материалов и радиоактивных веществ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИР

2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1. Основными функциями безопасности ИР являются:

- недопущение нарушения контроля и управления ядерной цепной реакцией в активной зоне ИР, предотвращение образования критической массы (критмассы) при перегрузке и обращении с ядерным топливом;
- предотвращение нарушения теплоотода от твэлов при работе на мощности и отвода остаточных тепловыделений в реакторе и хранилищах ядерного топлива;
- недопущение повреждений физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ.

2.1.2. Техническими и организационными мерами в любых условиях:

- должен предотвращаться разгон реактора на мгновенных нейтронах;
- должна обеспечиваться возможность быстрого и надежного перевода реактора в подкритическое состояние;
- должен исключаться самопроизвольный выход активной зоны в критическое состояние после прекращения работы реактора на мощности.

2.1.3. Эксплуатирующая организация должна обеспечить разработку проекта ИР в соответствии с действующим порядком, а также ООБ ИР согласно требованиям Госатомнадзора России к его содержанию.

2.1.4. Проектная и эксплуатационная документация ИР должна отражать конкретные мероприятия по реализации стратегии глубокоэшелонированной защиты, предусматривающей применение системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду, системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности.

2.1.5. В проекте ИР и в ООБ ИР должны быть определены, описаны и обоснованы физические барьеры.

2.1.6. При нормальной эксплуатации физические барьеры должны быть работоспособны, должны быть обеспечены меры по их защите.

2.1.7. Проектом ИР должны быть предусмотрены технические средства и организационные меры по предотвращению нарушения пределов и условий безопасной эксплуатации.

2.1.8. ИР наряду с системами и элементами нормальной эксплуатации должен оснащаться системами безопасности, реализованными на принципах независимости, разнообразия, резервирования и подразделяемыми на защитные, управляющие, обеспечивающие и локализирующие.

2.1.9. В состав ИР может входить СУЗ, реализующая управляющие и защитные функции:

- контроль плотности нейтронного потока и скорости ее изменения;
- управление и регулирование реактивности и плотности нейтронного потока (мощности) ИР;
- перевод ИР в подкритическое состояние и поддержания его в этом состоянии.

2.1.10. Конструкция ИР, включая его системы, устройства, узлы и составляющие их элементы, должна быть проанализирована с целью выявления их возможных отказов или неправильного функционирования. Должны быть выявлены обусловленные отказами или неправильным функционированием нарушения пределов и(или) условий безопасной эксплуатации.

Должны быть выделены наиболее вероятные и опасные отказы. Системы, устройства и узлы, наиболее важные для безопасности, должны обеспечиваться средствами контроля и при необходимости резервироваться.

2.1.11. Проект ИР и ООБ ИР должны содержать полный обоснованный перечень исходных событий проектных аварий и перечень запроектных аварий; должны быть проанализированы пути их развития и определены радиационные последствия проектных аварий, а также запроектных аварий.

2.1.12. В проекте ИР и ООБ ИР должны быть приведены перечни расчетных программ, используемых для обоснования безопасности, и указаны области их применения. Программы должны быть аттестованы.

2.1.13. На стадии обоснования безопасности планируемых изменений в ИР эксплуатирующая организация должна выполнить:

- анализ, имеющий целью выявить исходные события, дополнительные по отношению к рассмотренным ранее в ООБ ИР (см. п.2.1.11 настоящих Правил) и обусловленные намечаемыми изменениями ИР;
- анализ безопасности с определением радиационных последствий аварий, относящихся к новому перечню исходных событий на ИР, на котором планируются изменения, а также убедиться, что ранее рассмотренные проектные аварии не приводят к более тяжелым радиационным последствиям.

2.1.14. Проектирование, строительство, эксплуатация ИР, а также конструирование и изготовление элементов ИР должны осуществляться с соблюдением требований действующих нормативных документов, распространенных на ИР.

2.1.15. В проекте ИР должны быть приведены перечни ядерно-опасных работ и меры безопасности при их проведении.

2.1.16. При проектировании ИР должны быть обоснованы предельные сроки службы основного оборудования и определены критерии его замены.

2.1.17. Системы, устройства и узлы ИР, важные для безопасности, должны подвергаться контролю и испытаниям в процессе изготовления, монтажа и наладки, а при эксплуатации - проверке на соответствие проектно-конструкторским характеристикам.

В проектных материалах должны предусматриваться программы, методики и устройства для этих проверок и должна указываться их периодичность.

2.1.18. В составе ИР должно быть предусмотрено постоянное и(или) временное хранилище ядерного топлива.

2.1.19. Должен быть предусмотрен непрерывный контроль радиоактивности теплоносителя первого контура и экспериментальных петель, радиоактивных выбросов и сбросов в местах их организованного выхода, а также непрерывный контроль за радиационной обстановкой в обслуживаемых помещениях, периодический контроль в необслуживаемых помещениях и на окружающей местности, обеспечивающий необходимый объем информации при нормальной эксплуатации, проектных и запроектных авариях.

2.2. КОНСТРУКЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВНОЙ ЗОНЫ

2.2.1. При проектировании ИР следует стремиться к тому, чтобы коэффициент реактивности не был положительным при любых режимах работы. Если коэффициент реактивности в каких-либо эксплуатационных условиях положителен, в проекте ИР и ООБ ИР должна быть обеспечена и доказана ядерная безопасность при работе ИР в стационарных, переходных режимах и предаварийных ситуациях.

2.2.2. Характеристики ядерного топлива, расположение твэлов, тепловыделяющих сборок (ТВС), РО СУЗ и других устройств, влияющих на реактивность, должны исключать возникновение локального энерговыделения, приводящего к повреждению твэлов сверх проектных пределов.

2.2.3. Включение (выключение) циркуляции теплоносителя по первому контуру и(или) системы аварийного охлаждения активной зоны ИР, находящейся в подкритическом состоянии, не должно выводить ее из подкритического состояния при любом проектном исходном событии с учетом несрабатывания одного наиболее эффективного РО СУЗ (группы РО СУЗ).

2.2.4. Должно быть обеспечено и в ООБ ИР обосновано, что при проектных авариях, связанных с увеличением реактивности, не происходит формоизменение и повреждение твэлов сверх установленных в проекте пределов.

2.2.5. Характеристики ядерного топлива, конструкция ИР и оборудование первого контура совместно с другими системами ИР должны исключать возможность образования критических масс при разрушении активной зоны или расплавлении ядерного топлива.

2.2.6. Конструкция активной зоны должна быть такой, чтобы при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и проектных авариях не превышались проектные пределы повреждения твэлов с учетом:

- проектного количества режимов и их проектного протекания;
- тепловой, механической и радиационной деформации компонентов активной зоны;
- предельных значений теплотехнических параметров;
- вибрации и термоциклирования, усталости и старения материалов;
- влияния продуктов деления и примесей в теплоносителе на коррозию оболочек твэлов;
- воздействия радиационных и других факторов, ухудшающих механические характеристики материалов активной зоны и целостность оболочек твэлов.

2.2.7. В проекте ИР должен быть выполнен анализ теплотехнической надежности активной зоны с обоснованием достаточности запасов до пределов безопасной эксплуатации по повреждениям твэлов.

2.2.8. Характеристики активной зоны и средств воздействия на реактивность должны быть такими, чтобы введение этих средств в активную зону и(или) отражатель при любой комбинации их расположения исключало увеличение реактивности на любом участке их движения.

2.2.9. Конструкция ТВС должна исключать при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и проектных авариях непредусмотренные перемещения, деформации элементов активной зоны и отражателя, формоизменение твэлов и других элементов ТВС, вызывающие увеличение реактивности или уменьшение площади проходного сечения ТВС, ухудшение условий теплоотвода, приводящих к повреждению твэлов сверх соответствующих проектных пределов или препятствующих нормальному функционированию РО СУЗ.

2.2.10. Активная зона и РО СУЗ должны быть спроектированы таким образом, чтобы исключались заклинивание, выброс РО СУЗ или их непреднамеренное расцепление с ИМ СУЗ при любых проектных режимах и авариях.

2.2.11. В проекте ИР и ООБ ИР должна быть предусмотрена и обоснована возможность выгрузки активной зоны и ее компонентов после проектной аварии.

2.2.12. ТВС должна иметь отличительную маркировку, характеризующую обогащение ядерного топлива в твэлах, которая должна быть отчетливо видна невооруженным глазом и(или) с применением устройств, используемых при перегрузке.

Твэлы различного обогащения, специальные выгорающие поглотители нейтронов, твэлы с выгорающим поглотителем нейтронов в ядерном топливе, твэлы со смешанным ядерным топливом и т.п. должны иметь отличительные знаки, которые должны различаться визуально или при помощи

промышленных средств контроля, используемых в процессе сборки ТВС и на протяжении всего срока эксплуатации и последующего длительного хранения.

2.3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

2.3.1. Назначение, количество и расположение в ИР экспериментальных устройств (образцы, ампулы, петлевые каналы и т.п.) должны быть обоснованы в проекте ИР и ООБ ИР.

2.3.2. Экспериментальные устройства должны проектироваться, изготавливаться и устанавливаться в ИР с соблюдением требований Общих положений обеспечения безопасности исследовательских реакторов (ОПБ ИР-94) и иметь утвержденную в установленном порядке техническую документацию, включая расчетную, и в необходимых случаях экспериментальную оценку воздействия указанных устройств на безопасность ИР при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и проектных авариях.

2.3.3. На экспериментальные устройства, отказ которых может служить исходным событием аварии, распространяются требования, предъявляемые к системам, важным для безопасности.

2.3.4. Установка в ИР экспериментального устройства не должна приводить к нарушению проектных пределов.

2.3.5. При разработке экспериментальных устройств и их загрузке в активную зону или отражатель необходимо учитывать изменения в распределении энерговыделения по объему активной зоны.

2.3.6. Конструкция экспериментальных устройств должна исключать возможность непредусмотренного изменения реактивности и перемещения других устройств и компонентов активной зоны ИР при эксплуатации, монтаже и демонтаже экспериментальных устройств.

2.3.7. Экспериментальные устройства при необходимости должны быть оснащены детекторами контроля нейтронного потока, теплофизических и других параметров.

2.3.8. Основные параметры экспериментальных устройств должны контролироваться в пункте управления ИР, и их сигналы при необходимости должны быть введены в управляющую систему безопасности.

2.4. ПЕРВЫЙ КОНТУР

2.4.1. В проекте ИР должны быть определены границы первого контура.

2.4.2. Проектом ИР должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие:

- защиту от недопустимого повышения давления в первом контуре при предаварийных ситуациях и проектных авариях;
- компенсацию изменений объема теплоносителя, вызванных изменениями температуры;
- обнаружение и компенсацию потерь теплоносителя при течах (максимальный расход течи, который компенсируют эти средства, устанавливается в проекте ИР и обосновывается в ООБ ИР).

2.4.3. Проектом ИР должны быть предусмотрены технические средства, предназначенные для защиты первого контура от не предусмотренного регламентом эксплуатации ИР дренирования теплоносителя. Допустимость намеренного дренирования при проведении работ на ИР должна быть обоснована в проекте ИР и ООБ ИР.

2.4.4. Конструкция первого контура, компоновка его оборудования и трубопроводов должны обеспечивать развитие естественной циркуляции теплоносителя. При проектом направлении потока теплоносителя через активную зону, противоположном направлению силы гравитации, должно быть доказано обеспечение достаточного охлаждения твэлов во всех переходных режимах и предаварийных ситуациях.

2.4.5. В проекте ИР должно быть показано, что элементы и системы первого контура, включая корпус (бак) ИР, надежно работают в течение проектного срока службы с учетом коррозионно-химических, нейтронно-физических, радиационных, тепловых, силовых и других воздействий, возможных при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и проектных авариях. Количество и характер воздействий, учитываемых при определении проектного срока службы, должны быть приведены в проекте ИР и обоснованы в ООБ ИР.

2.4.6. В проекте ИР должны быть приведены допустимые показатели качества и химического состава теплоносителя, а также требования к средствам их поддержания во время эксплуатации, включая очистку теплоносителя от радиоактивных продуктов деления и коррозии.

2.5. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

2.5.1. Система контроля и управления ИР (управляющая система нормальной эксплуатации) должна обеспечивать контроль технического состояния и безопасное управление ИР во всех режимах эксплуатации.

2.5.2. В проекте ИР должна быть представлена и обоснована методика определения действительного значения мощности реактора, указана допустимая и действительная погрешность его определения, регламентированы требования к классу точности необходимых для этого приборов. Должна быть указана методика установления соответствия нейтронной и тепловой мощности.

2.5.3. Каналы контроля плотности нейтронного потока должны быть оттарированы в проектном диапазоне изменения тепловой мощности ИР. В проекте ИР должны быть обоснованы и определены методика и порядок проведения такой тарировки и ее периодичность в процессе эксплуатации ИР.

2.5.4. В проекте ИР должны быть представлены и обоснованы состав, структура, основные характеристики, количество, расположение РО и ИМ систем контроля и управления.

2.5.5. Должна быть исключена возможность выведения из строя цепей управления и контроля ИР основного и резервного пунктов управления по общей причине при учитываемых исходных событиях, а также исключена техническими средствами возможность управления одновременно с основного и резервного пунктов управления.

2.5.6. Техническими мерами должна быть исключена возможность введения положительной реактивности одновременно двумя и более предусмотренными средствами воздействия на реактивность, а также введение положительной реактивности средствами воздействия на реактивность при загрузке и выгрузке ядерного топлива.

2.5.7. В проекте ИР должны быть обоснованы и приведены перечни:

- контролируемых параметров и сигналов о состоянии ИР, регулируемых параметров и управляющих сигналов;
- контролируемых параметров, необходимых для работы систем безопасности.

2.5.8. Проект ИР должен содержать анализ, доказывающий отсутствие опасных для ИР реакций систем контроля и управления ИР, включая СУЗ, на внешние и внутренние воздействия, на возможные неисправности и отказы (короткие замыкания, потеря качества изоляции, падение напряжения и наведение ЭДС, ложные срабатывания, потери сигналов и т.п.) и на отказы основного оборудования ИР. Обоснование отсутствия указанных опасных реакций должно содержаться в ООБ ИР.

2.5.9. В проекте ИР должны быть определены и в ООБ ИР обоснованы условия безопасных испытаний, замены и вывода в ремонт РО СУЗ, ИМ СУЗ и других средств воздействия на реактивность.

2.5.10. В проекте ИР и ООБ ИР должны быть приведены и обоснованы перечни блокировок и защит оборудования ИР, а также технические требования к условиям их срабатывания.

2.5.11. В системах контроля и управления ИР и в системах безопасности должны быть предусмотрены устройства выдачи следующих сигналов:

- аварийного оповещения (сирена, имеющая отличительный звуковой тембр) - в случаях, предусмотренных проектом ИР;
- аварийных (световых и звуковых) - при достижении параметрами уставок и условий срабатывания АЗ;
- предупредительных (световых и звуковых) - при нарушении нормальной эксплуатации систем и элементов ИР;
- указательных - о наличии напряжения в цепях электропитания, состоянии оборудования и приборов и т.п.

2.5.12. Системы контроля должны быть спроектированы таким образом, чтобы имелась возможность идентифицировать исходные события аварий, установить фактические алгоритмы работы систем ИР, важных для безопасности, отклонения от проектных алгоритмов и действия оперативного персонала.

Объем регистрации должен быть обоснован и приведен в проекте ИР и ООБ ИР.

2.5.13. В проекте ИР и ООБ ИР должны быть установлены:

- допустимые уровни мощности ИР в зависимости от работоспособности систем контроля и управления ИР (при частичной потере функции);
- условия вывода в ремонт систем контроля и управления ИР.

2.5.14. Для регулируемых и контролируемых параметров должны быть обоснованы диапазоны и скорости изменения при нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях и проектных авариях.

2.5.15. Управляющая система контроля и управления ИР, включая аппаратуру СУЗ, должна иметь метрологическое обеспечение и проходить периодическую поверку.

2.5.16. В системе контроля и управления ИР следует предусмотреть систему информационной поддержки оператора.

2.5.17. Должны предусматриваться организационные меры и(или) технические средства, исключающие несанкционированный доступ к системам контроля и управления ИР.

2.5.18. Для контроля плотности нейтронного потока ИР должен быть оснащен каналами контроля, которые во всем диапазоне изменения плотности нейтронного потока в активной зоне до 120% номинального значения должны обеспечить контроль как минимум:

- двумя независимыми каналами контроля плотности нейтронного потока с показывающими приборами;
- двумя независимыми каналами контроля скорости изменения плотности нейтронного потока (периода удвоения мощности) с показывающими приборами.

2.5.19. Как минимум один канал контроля плотности нейтронного потока должен быть оснащен записывающим устройством с возможностью подключения к любому каналу контроля плотности нейтронного потока и с обеспечением контроля во всем проектном диапазоне скорости изменения плотности нейтронного потока.

2.5.20. В случае разбиения диапазона контроля плотности нейтронного потока на несколько поддиапазонов должно быть предусмотрено перекрытие поддиапазонов не менее чем в пределах одного десятичного порядка.

2.5.21. Допустимость объединения измерительных частей каналов контроля уровня плотности нейтронного потока с измерительными частями каналов контроля скорости изменения плотности нейтронного потока должна быть обоснована в проекте ИР и ООБ ИР.

2.5.22. Если каналы контроля плотности нейтронного потока, приведенные в п.2.5.18 настоящих Правил, не обеспечивают контроль плотности нейтронного потока при загрузке (перегрузке) активной зоны, то ИР должен быть оборудован дополнительной системой контроля уровня плотности нейтронного потока. Эта система может быть съемной, устанавливаемой на периоды загрузки и перегрузки активной зоны ИР, и должна включать не менее двух независимых каналов контроля плотности нейтронного потока с показывающими и записывающим приборами.

2.5.23. При необходимости для контроля изменения реактивности может быть предусмотрен реактиметр. Методика и погрешность определения реактивности с помощью реактиметра (количество и размещение датчиков, алгоритмы и константы для расчета, погрешности и диапазоны контроля) должны быть обоснованы в проекте ИР и ООБ ИР.

2.5.24. В проекте ИР должны быть установлены и обоснованы характеристики системы автоматического регулирования мощности ИР, которые обеспечивают работу ИР без нарушения эксплуатационных пределов. Возможность работы ИР без системы автоматического регулирования мощности должна быть обоснована в проекте ИР.

2.5.25. В проекте ИР должен быть определен диапазон мощности реактора, в пределах которого регулирование осуществляется автоматическим регулятором, а также точность поддержания мощности.

2.5.26. При работе системы автоматического регулирования должно автоматически исключаться увеличение мощности ИР с периодом менее 20 с.

2.5.27. При включении нескольких каналов контроля на вход системы автоматического регулирования мощности должно быть исключено изменение мощности ИР системой автоматического регулирования при отключении или отказе одного из каналов контроля.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СИСТЕМАМ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

3.1.1. Общие требования

3.1.1.1. Структура, состав, характеристики и порядок работы СУЗ, а также количество, эффективность, расположение, состав групп, последовательность и скорость перемещения РО СУЗ, количество их приводов должны быть определены и обоснованы в проекте ИР и ООБ ИР.

3.1.1.2. В ООБ ИР должно быть показано, что при непредусмотренном перемещении наиболее эффективных одного РО СУЗ или группы РО СУЗ не происходит нарушений пределов безопасной эксплуатации с учетом срабатывания АЗ без одного наиболее эффективного РО АЗ (группы РО АЗ).

3.1.1.3. Техническими средствами должна быть обеспечена скорость введения положительной реактивности посредством РО (группой РО) СУЗ не более $0,07 \beta_{эфф}/с$. Введение отрицательной реактивности по сигналу АЗ должно осуществляться РО СУЗ с максимально возможной скоростью.

3.1.1.4. Для РО СУЗ, имеющих физический "вес" более $0,7 \beta_{эфф}$, введение положительной реактивности в режиме ручного управления должно быть шаговым и обеспечиваться техническими средствами. Изменение реактивности на каждом шаге не должно превышать $0,3 \beta_{эфф}$ и должна быть предусмотрена возможность разрыва цепи питания двигателей ИМ СУЗ с пульта пункта управления ИР.

Примечания:

1. Шаговое перемещение РО СУЗ должно обеспечить чередование увеличения реактивности и автоматическое прекращение увеличения реактивности с последующей паузой. Каждый шаг должен инициироваться оператором.

2. Разрыв цепи питания двигателя не должен влиять на возможность приведения ИР в подкритическое состояние по сигналу АЗ.

3.1.1.5. В проекте ИР и технологическом регламенте эксплуатации ИР должен быть определен и в ООБ ИР обоснован алгоритм безопасного взведения РО АЗ (групп РО АЗ), имеющих суммарный физический "вес", превышающий $\beta_{эфф}$ (см. п.3.1.3.5 настоящих Правил).

3.1.1.6. Если при работе с экспериментальным устройством вводится положительная реактивность более $0,3 \beta_{эфф}$, техническими средствами должна быть обеспечена скорость введения реактивности не более $0,07 \beta_{эфф}/с$. Введение экспериментальным устройством положительной реактивности в этом случае должно осуществляться только при взведенных РО АЗ.

3.1.1.7. Если при работе с экспериментальным устройством вводимая реактивность превышает $0,7 \beta_{эфф}$, должно быть обеспечено шаговое (дискретное) увеличение реактивности со значением приращения при шаге, не превышающем $0,3 \beta_{эфф}$, и скорости приращения реактивности не более $0,07 \beta_{эфф}/с$.

3.1.1.8. Должна быть предусмотрена блокировка, исключающая введение положительной реактивности экспериментальным устройством при появлении аварийного сигнала или предупредительного сигнала, входящих в перечень, который должен быть определен в проекте ИР.

3.1.1.9. СУЗ при увеличениях реактивности, обусловленных отказами (неисправностями), связанными с экспериментальными устройствами, либо незапланированными извлечениями (без

превышения проектных скоростей) одновременно работающих РО АР, РО РР или одного самого эффективного РО, должна предотвратить увеличение мощности активной зоны, которое могло бы привести к превышению пределов безопасной эксплуатации ИР или к повреждению экспериментальных устройств.

3.1.1.10. При совмещении средствами воздействия на реактивность функций нормальной эксплуатации и АЗ должен быть разработан и обоснован порядок их функционирования. При этом должна быть обеспечена приоритетность функции АЗ.

3.1.1.11. Проект ИР должен содержать количественный анализ надежности СУЗ.

3.1.2. Управляющие системы безопасности

3.1.2.1. Управляющие системы безопасности должны выполнять функции безопасности (см. п.2.1.1 настоящих Правил) при возникновении условий, предусмотренных проектом ИР, автоматически.

3.1.2.2. Должна быть предусмотрена возможность остановки ИР, приведения в действие систем безопасности и осуществления контроля параметров ИР из помещения резервного пункта управления в случае невозможности осуществления такого контроля из помещения основного пункта управления.

Необходимый объем контроля обосновывается в проекте ИР.

3.1.2.3. Должно быть исключено введение положительной реактивности средствами воздействия на реактивность, предусмотренными проектом ИР, если РО АЗ не взведены. Расположение РО АЗ и порядок их извлечения определяются в проекте ИР.

3.1.2.4. Управляющая часть СУЗ должна исключать взвод РО АЗ, если рабочие органы АР, РР, КО не находятся на нижних концевиках.

3.1.2.5. Взвод РО АЗ должен быть исключен при наличии аварийных сигналов.

3.1.2.6. Должно быть исключено введение положительной реактивности средствами воздействия на реактивность при появлении предупредительных сигналов, перечень которых определяется в проекте ИР.

3.1.2.7. Управляющая система АЗ должна быть спроектирована таким образом, чтобы во всем диапазоне изменения плотности нейтронного потока в активной зоне до 120 % номинального значения обеспечивалась защита:

- по уровню плотности нейтронного потока - не менее чем двумя независимыми между собой каналами, начиная с уровня, не превышающего 1% номинального значения (обосновывается в проекте ИР);
- по скорости нарастания плотности нейтронного потока - не менее чем двумя независимыми каналами, начиная с уровня не выше 10^{-3} % номинального. АЗ должна срабатывать по аварийному сигналу от любого из двух каналов АЗ.

3.1.2.8. При появлении аварийного сигнала, требующего срабатывания АЗ, РО АЗ должны приводиться в действие из любых промежуточных положений. При этом отрицательная реактивность должна вводиться и другими РО СУЗ (в дополнение к РО АЗ). Если по аварийному сигналу отрицательная реактивность вводится не всеми РО СУЗ, то в проекте ИР и ООБ ИР должна быть доказана безопасность ИР.

3.1.2.9. При выводе из работы одного канала АЗ должен автоматически формироваться аварийный сигнал от этого канала.

3.1.2.10. АЗ должна быть спроектирована таким образом, чтобы техническими средствами исключалась возможность не предусмотренного технологическим регламентом эксплуатации ИР воздействия на элементы ввода в работу и вывода из работы каналов АЗ.

3.1.2.11. Допустимость и условия вывода из работы одного канала АЗ, если их число более двух, должны быть обоснованы в проекте ИР и ООБ ИР (продолжительность, допустимое значение мощности ИР и т.п.).

3.1.2.12. Появление аварийных и предупредительных сигналов от экспериментальных устройств в управляющую систему безопасности не должно влиять на приоритетную способность АЗ выполнять защитную функцию.

3.1.2.13. Если количество каналов АЗ более двух, то допускается срабатывание АЗ при совпадении сигналов от любых двух каналов, приведенных в п.3.1.2.7 настоящих Правил.

3.1.2.14. В случае разбиения диапазона измерений плотности нейтронного потока в каналах АЗ на несколько поддиапазонов должно быть предусмотрено перекрытие поддиапазонов не менее чем в пределах одного десятичного порядка в единицах плотности нейтронного потока. Количество каналов АЗ в любом диапазоне работы каналов должно соответствовать требованиям п.3.1.2.7 настоящих Правил.

3.1.2.15. При объединении измерительных частей каналов АЗ, контроля и управления должно быть обеспечено, чтобы повреждение или вывод из работы устройств контроля и управления не влияли на способность канала выполнять функцию АЗ. Допустимость такого объединения должна быть обоснована в проекте ИР и ООБ ИР.

3.1.2.16. Должна быть предусмотрена возможность проверки формирования и времени прохождения аварийных сигналов по каждому из каналов АЗ.

3.1.2.17. АЗ ИР должна автоматически срабатывать в следующих случаях:

- при достижении уставки АЗ по значению плотности нейтронного потока;
- при достижении уставки АЗ по скорости нарастания плотности нейтронного потока (или реактивности);

- при исчезновении напряжения на шинах электропитания СУЗ;
- при неисправности или неработоспособном состоянии любого канала АЗ, контролирующего значение или скорость нарастания плотности нейтронного потока (при двух работающих каналах по каждой указанной функции контроля);
- при достижении уставок АЗ по технологическим параметрам (температуре теплоносителя, давлению и др.);
- при нажатии кнопок АЗ.

3.1.2.18. Перечень параметров, от которых должны формироваться аварийные сигналы, уставки и условия срабатывания АЗ, а также интервал времени от формирования аварийного сигнала до полного ввода РО АЗ должны быть обоснованы в проекте ИР и ООБ ИР. Выбранные уставки и условия срабатывания АЗ должны предотвращать нарушение пределов безопасной эксплуатации.

3.1.2.19. Аварийная уставка по периоду нарастания плотности нейтронного потока (мощности) должна быть не менее 10 с, предупредительная - не менее 20 с.

3.1.2.20. Управляющая система АЗ должна обеспечивать защитную функцию не менее чем двумя независимыми каналами по каждому технологическому параметру, по которому необходимо осуществлять АЗ, во всем проектном диапазоне изменения технологических параметров ИР.

3.1.2.21. Управляющая часть СУЗ должна исключать возможность одновременного перемещения более одного датчика каналов контроля и АЗ, а также одновременного перемещения любого из датчиков каналов контроля и АЗ и РО СУЗ.

3.1.2.22. Выход из строя канала контроля уровня и(или) скорости изменения плотности нейтронного потока должен сопровождаться сигнализацией оператору и регистрацией отказа. При этом должен формироваться предупредительный сигнал об отказе такого канала.

3.1.2.23. В системе АЗ должен быть предусмотрен автоматический контроль исправности каналов АЗ. При этом должна выводиться информация о неисправности канала или отказе в подсистеме формирования аварийного сигнала.

3.1.2.24. Выход из строя в канале АЗ элементов отображения, регистрации, информации и диагностики не должен влиять на выполнение этим каналом своих защитных функций.

3.1.3. Защитные системы безопасности

3.1.3.1. АЗ должна выполнить защитную функцию независимо от наличия или отсутствия источника энергии.

3.1.3.2. АЗ должна иметь не менее двух независимых РО АЗ (групп РО АЗ) со своим приводом.

3.1.3.3. В ООБ ИР должно быть показано, что РО АЗ без одного наиболее эффективного органа обладают:

- быстродействием, достаточным для перевода активной зоны ИР в подкритическое состояние без нарушения пределов безопасной эксплуатации при предаварийных состояниях;
- эффективностью, достаточной для перевода активной зоны ИР в подкритическое состояние и поддержания ее в подкритическом состоянии при предаварийных состояниях и проектных авариях.

3.1.3.4. АЗ должна быть спроектирована таким образом, чтобы начавшееся защитное действие было выполнено полностью с учетом требований, приведенных в п.3.1.3.3 настоящих Правил, и обеспечивался контроль выполнения функции АЗ.

3.1.3.5. Поглощающая способность (физический "вес") РО АЗ, имеющего индивидуальный привод, должна быть меньше $1 \beta_{эфф}$. Поглощающая способность всех РО АЗ должна быть больше, чем суммарная высвобождаемая реактивность, обусловленная мощностным и температурными эффектами, проявляющимися после остановки ИР.

3.1.3.6. В случае если физический "вес" АЗ недостаточен для длительного поддержания активной зоны в подкритическом состоянии, должно быть предусмотрено подключение другой (других) системы (систем) остановки ИР, обладающей (обладающих) поглощающей нейтроны способностью, достаточной для поддержания активной зоны в подкритическом состоянии с учетом возможного высвобождения реактивности.

3.1.3.7. РО АЗ перед пуском ИР должны быть взведены.

3.1.3.8. Подкритичность активной зоны ИР в любой момент кампании после взвода РО АЗ с введенными в активную зону остальными РО СУЗ должна быть не менее 0,01 относительных единиц в состоянии активной зоны с максимальным эффективным коэффициентом размножения, с учетом реактивности, вносимой экспериментальными устройствами.

3.1.3.9. Все механические РО СУЗ должны иметь указатели промежуточных положений, сигнализаторы конечных положений и конечные выключатели, срабатывающие по возможности непосредственно от РО. Для РО АЗ указатели промежуточного положения не обязательны.

3.1.3.10. В проекте ИР и ООБ ИР должно быть показано, что в процессе физического пуска обеспечен контроль плотности нейтронного потока и надежно реализуется функция АЗ при всех испытаниях и режимах, требующих срабатывания АЗ при соответствующих параметрах.

При необходимости может быть использована дополнительная нештатная аппаратура СУЗ. Объем контроля и обеспечение функции АЗ при физическом пуске ИР обосновываются в проекте ИР и ООБ ИР.

3.1.3.11. В проекте ИР должна быть предусмотрена система аварийного охлаждения активной зоны, способная предотвратить повреждение твэлов, превышающее установленные пределы при отказах в системе нормального теплоотвода.

Отсутствие указанной системы должно быть обосновано.

3.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ СИСТЕМАМ

3.2.1. ИР должен иметь обеспечивающие системы безопасности.

3.2.2. Функция обеспечения безопасности ИР должна иметь приоритет перед функциями защиты элементов обеспечивающей системы безопасности.

3.2.3. При потере источников электропитания резервные (аварийные) источники должны обеспечить работу не менее двух каналов контроля уровня плотности нейтронного потока и указателей положения РО СУЗ и при необходимости должен быть обеспечен контроль расхолаживания активной зоны ИР.

3.2.4. Электроприемники ИР, как правило, должны относиться к первой категории надежности электроснабжения, а СУЗ - к особой группе электроприемников в соответствии с Правилами устройства электроустановок. Отнесение электроприемников ИР к той или иной категории надежности электроснабжения и выбор автономных источников питания должны быть обоснованы.

4. ВВОД ИР В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1. Должна быть выполнена приемка к эксплуатации всего комплекса ИР, проверка завершенности сооружения, наладки и комплексного опробования всех систем ИР, должен быть соблюден порядок ввода ИР в эксплуатацию и выполнена проверка готовности его к безопасной эксплуатации.

4.2. ФИЗИЧЕСКИЙ ПУСК

4.2.1. К началу физического пуска должны быть оформлены акты готовности и опробования на следующее оборудование и системы:

- корпус (бак) ИР без ядерного топлива;
- система контура охлаждения реактора (первого контура);
- системы контроля и управления,
- системы безопасности (СУЗ, система аварийного охлаждения реактора);
- пусковой нейтронный источник;
- временная пусковая аппаратура (если она необходима), сигналы АЗ которой должны быть заведены в проектную АЗ;
- устройства для транспортирования, загрузки и выгрузки свежего и отработавшего ядерного топлива;
- хранилища свежего и отработавшего ядерного топлива;
- система и оборудование для обращения с радиоактивными отходами;
- система дозиметрического и радиационного контроля;
- система электроснабжения, включая резервное электроснабжение;
- система аварийного оповещения;
- система пожаротушения;
- санпропускник;
- системы спецвентиляции и газоочистки;
- телефонная и громкоговорящая связь;
- другие технологические системы в объеме, необходимом для физического пуска.

Перечень систем и оборудования, необходимых для физического пуска, должен быть определен и обоснован в проекте ИР и ООБ ИР.

4.2.2. Физический пуск ИР должен проводиться в соответствии с программой физического пуска, утвержденной эксплуатирующей организацией, и методиками.

4.2.3. В период физического пуска ИР допускается блокировка аварийных сигналов АЗ от технологических систем, которые при проведении физического пуска не используются.

4.2.4. Для проведения физического пуска должна быть подготовлена следующая документация:

4.2.4.1. Технологический регламент.

4.2.4.2. Программа физического пуска.

В программе физического пуска ИР должен быть определен порядок проведения загрузки ИР ядерным топливом и выхода в критическое состояние, должно быть дано описание экспериментов и порядок их проведения. В объем экспериментов должно войти получение экспериментальных данных о нейтронно-физических характеристиках активной зоны, об эффектах реактивности и характеристиках РО СУЗ, о влиянии экспериментальных устройств на реактивность ИР и т.п.

Программа физического пуска должна содержать меры по обеспечению ядерной безопасности.

4.2.4.3. Перечень систем и оборудования, необходимых для проведения физического пуска ИР. Перечень может являться составной частью программы физического пуска ИР.

4.2.4.4. Методики проведения экспериментов в процессе физического пуска.

4.2.4.5. Инструкция по эксплуатации ИР.

4.2.4.6. Инструкции по эксплуатации систем и оборудования, необходимых для физического пуска ИР.

В инструкциях должны содержаться правила и основные приемы безопасной эксплуатации систем и оборудования, необходимых для физического пуска ИР.

4.2.4.7. План мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий.

4.2.4.8. Инструкция по обеспечению ядерной безопасности при проведении физического пуска ИР.

Инструкция должна содержать: меры по обеспечению ядерной безопасности, краткое описание СУЗ (включая временную пусковую аппаратуру, если она используется); характеристики каналов контроля плотности нейтронного потока, скорости изменения плотности нейтронного потока, характеристики каналов АЗ; ожидаемые значения критических загрузок и эффективностей РО СУЗ; оценку влияния на реактивность загружаемых ТВС, экспериментальных устройств и теплоносителя; скорости ввода положительной реактивности при перемещении РО СУЗ и т.д.

4.2.4.9. Инструкция по обеспечению ядерной безопасности при транспортировании, перегрузке и хранении свежего и отработавшего ядерного топлива.

4.2.4.10. Техническая документация ИР и экспериментальных устройств, включающая описание оборудования и систем, важных для безопасности.

4.2.4.11. Оперативная документация (оперативные журналы, журналы картограмм загрузки активной зоны и т.д.).

4.2.4.12. Акты готовности систем и оборудования в соответствии с п.4.2.1 настоящих Правил и протоколы испытаний.

4.2.4.13. Акт завершения пусконаладочных работ.

4.2.4.14. Акт рабочей комиссии по приемке в эксплуатацию помещений и оборудования ИР.

4.2.4.15. Санитарный (радиационно-гигиенический) паспорт.

4.2.4.16. Приказ руководителя эксплуатирующей организации о назначении руководителя физического пуска, его заместителя и группы физического пуска.

4.2.4.17. Программы подготовки и протоколы сдачи экзаменов сменным персоналом и дежурными (контролирующими) физиками.

4.2.4.18. Приказ руководителя эксплуатирующей организации о допуске к работе сменного персонала и дежурных (контролирующих) физиков, сдавших соответствующие экзамены.

4.2.4.19. Должностные инструкции сменного персонала ИР и положения о руководителе физического пуска, его заместителе и дежурном (контролирующем) физике, утвержденные руководителем эксплуатирующей организации.

4.2.5. Проверка готовности ИР к проведению физического пуска производится:

- рабочей комиссией по приемке в эксплуатацию помещений и оборудования ИР, назначаемой приказом руководителя эксплуатирующей организации;
- комиссией по ядерной безопасности эксплуатирующей организации.

4.2.6. Рабочая комиссия по приемке в эксплуатацию помещений и оборудования ИР после соответствующей проверки оформляет акт готовности систем и оборудования ИР к проведению физического пуска, который утверждается руководителем эксплуатирующей организации и является основанием для получения санитарного (радиационно-гигиенического) паспорта.

4.2.7. Результаты работы комиссии по ядерной безопасности оформляются актом, который утверждается руководством эксплуатирующей организации.

4.2.8. Руководитель эксплуатирующей организации на основании документов, приведенных в пп. 4.2.1, 4.2.6, 4.2.7 настоящих Правил, и при наличии санитарного (радиационно-гигиенического) паспорта издает приказ (указание) о проведении физического пуска ИР.

4.2.9. Руководство физическим пуском осуществляет руководитель физического пуска или его заместитель.

4.2.10. Проведение работ по выполнению программ экспериментов в соответствии с заданием осуществляет начальник смены и сменный персонал; дежурный (контролирующий) физик контролирует обеспечение ядерной безопасности проводимых работ.

4.2.11. Все распоряжения начальника смены, операции, выполняемые работниками (персоналом), а также проводимые эксперименты и их результаты должны фиксироваться в журнале распоряжений и оперативном журнале.

4.2.12. Результаты физического пуска оформляются специальным актом и отчетом.

4.3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПУСК

4.3.1. К началу проведения энергетического пуска должны быть приняты в эксплуатацию все системы, устройства, сооружения и установки в соответствии с проектом, необходимые для эксплуатации ИР, и подготовлена вся документация, приведенная в п.5.19 настоящих Правил.

4.3.2. Энергетический пуск ИР должен проводиться в соответствии с программой энергетического пуска, откорректированной (при необходимости) по результатам физического пуска.

Программа энергетического пуска разрабатывается эксплуатирующей организацией.

Меры по обеспечению ядерной безопасности при проведении энергетического пуска ИР должны быть изложены в инструкции по эксплуатации ИР и(или) в программе энергетического пуска.

4.3.3. В программе энергетического пуска должен быть определен порядок его проведения и должно содержаться описание проводимых экспериментов.

Программа энергетического пуска должна предусматривать получение экспериментальных данных, приведенных в п.4.2.4.2 настоящих Правил, а также зависимостей их от мощности и температуры.

Для выполнения программы энергетического пуска должны быть составлены методики проведения экспериментов и частные программы проведения испытаний при энергетическом пуске.

Частные программы испытаний при проведении энергетического пуска должны содержать:

- описание исходного состояния и условий проведения испытания;
- конкретные цели испытания и его ожидаемые результаты;
- описание регламента и режимов испытаний;
- процедуры и методы обеспечения безопасности, которые должны соблюдаться во время проведения испытаний;
- формы протоколирования и регистрации результатов;
- критерии оценки приемлемости результатов испытаний;
- формы для протоколирования возможных неполадок, замечаний, корректирующих мер.

4.3.4. Проверка готовности систем и оборудования ИР к энергетическому пуску и к дальнейшей эксплуатации проводится комиссией, назначаемой органом управления использованием атомной энергии.

4.3.5. С учетом акта комиссии о готовности ИР к энергетическому пуску принимается решение о проведении энергетического пуска ИР, которое оформляется приказом руководителя эксплуатирующей организации.

4.3.6. Результаты энергетического пуска оформляются актом и отчетом с рекомендациями по эксплуатации ИР.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИР

5.1. ООБ ИР, технологический регламент эксплуатации ИР, инструкция по эксплуатации ИР и другая техническая документация при необходимости должны быть откорректированы по результатам физического и энергетического пусков.

5.2. Внесение изменений в конструкцию систем и элементов ИР должно проводиться в соответствии с требованиями ОПБ ИР-94 и нормативных документов Госатомнадзора России.

5.3. Руководство ИР на основе проектных материалов должно организовать разработку и выпуск для систем, важных для безопасности:

- графиков проведения планово-предупредительных и капитальных ремонтов систем, оборудования, элементов;
- графиков проведения испытаний и проверок функционирования систем безопасности ИР;
- инструкций по выполнению указанных работ, составленных с учетом требований технологического регламента и проектной документации.

Проведение периодических проверок и испытаний оборудования должно планироваться, обеспечиваться методически и осуществляться при приоритетном обеспечении безопасности ИР.

5.4. Исследовательские работы на ИР и его экспериментальных устройствах должны проводиться по утвержденным эксплуатирующей организацией программам. Программа должна содержать порядок проведения исследований и меры по обеспечению безопасности.

5.5. Испытания на ИР, не предусмотренные технологическим регламентом ИР, инструкцией по эксплуатации ИР и инструкциями по эксплуатации систем и оборудования ИР, должны проводиться по программам и методикам, содержащим обоснование и меры по обеспечению безопасности при этих испытаниях, утвержденным руководством эксплуатирующей организации, и при наличии разрешения Госатомнадзора России, полученного в установленном порядке.

5.6. В любой момент кампании должны быть известны загрузка активной зоны, запас реактивности активной зоны и эффективность рабочих органов СУЗ.

5.7. Контроль остановленного ИР с ядерным топливом в активной зоне при проведении работ на ИР, способных привести к изменению реактивности, должен проводиться постоянно в течение всей смены каналами, приведенными в п.2.5.18 и п.2.5.22 настоящих Правил.

5.8. В случае нарушения проектных пределов сменный персонал должен выполнить действия в последовательности, установленной технологическим регламентом и инструкцией по эксплуатации систем и оборудования ИР и направленной на устранение нарушения.

В случае невозможности восстановления нормальной эксплуатации ИР должен быть остановлен.

5.9. В случае выявления в процессе эксплуатации ИР опасных реакций он должен быть остановлен, установлены причины аномалий и приняты технические меры по их исключению. В установленном порядке должны быть выполнены соответствующие изменения проекта ИР и ООБ ИР.

5.10. В случае возникновения на ИР предаварийной ситуации должны быть выяснены и устранены вызвавшие ее причины и приняты меры для восстановления нормальной эксплуатации. Эксплуатация ИР может быть продолжена только после выяснения и устранения причин возникновения предаварийной ситуации по письменному распоряжению главного инженера ИР.

5.11. Работы по выводу систем, важных для безопасности, и оборудования, влияющего на реактивность активной зоны, в ремонт или ввод их в эксплуатацию после ремонта, а также являющиеся ядерно-опасными перегрузочные работы должны проводиться на остановленном ИР с соблюдением инструкции по эксплуатации ИР и требований к обеспечению ядерной безопасности и контролю за состоянием ИР.

Не допускается проведение более одной перегрузочной операции одновременно.

5.12. Допускается длительная остановка ИР без выгрузки ядерного топлива из активной зоны при выполнении следующих условий:

- не должны проводиться работы, влияющие на изменение реактивности ИР;
- все штатные РО СУЗ должны быть введены в активную зону и находиться в положении с наибольшей поглощающей способностью; их приводы должны быть обесточены;
- подкритичность ИР должна быть не ниже 0,02 относительных единиц;
- должен быть обеспечен отвод остаточных тепловыделений от активной зоны.
- В качестве дополнительных мер обеспечения требуемой подкритичности может производиться выгрузка части ТВС (ТВЭЛОВ) из активной зоны и(или) установка дополнительных поглотителей.

Объем контроля ИР, находящегося в состоянии длительной остановки, должен быть обоснован и обеспечен.

5.13. Ядерно-опасные работы на ИР должны проводиться по программе или по специальному техническому решению, утвержденному главным инженером ИР.

Техническое решение (программа) должно содержать:

- перечень ядерно-опасных операций и последовательность их выполнения;
- технологию ведения ядерно-опасной работы;
- технические средства и организационные меры по обеспечению ядерной безопасности;
- расчетные или экспериментальные оценки влияния проводимых операций на реактивность ИР, а также ожидаемое общее изменение запаса реактивности по окончании всех операций.

5.14. Технология проведения ядерно-опасных работ, постоянно повторяющихся на ИР, в тех случаях, когда экспериментально известно изменение реактивности от проводимых операций, может быть внесена в инструкцию по эксплуатации ИР.

В этом случае составление технического решения не обязательно.

5.15. Ядерно-опасные работы должны проводиться только при подкритическом состоянии ИР и выполняться при взведенных РО АЗ. Разрешается загрузка (выгрузка) экспериментальных устройств (ампул, образцов и т.п.) при работающем на мощности реакторе при условии, что вводимая экспериментальным устройством положительная реактивность не превышает 0,3 $\beta_{эфф}$ и скорость ввода реактивности не превышает 0,07 $\beta_{эфф}/с$.

Примечание. В ИР, где перегрузка осуществляется с расщеплением РО СУЗ, перегрузка ядерного топлива производится при погруженных в активную зону РО СУЗ. При этом минимальная подкритичность ИР в процессе перегрузки должна составлять не менее 0,02 относительных единиц.

5.16. Ядерно-опасные работы должны проводиться сменным и(или) ремонтным персоналом под руководством начальника смены.

5.17. После завершения ремонта оборудования и систем ИР должна проводиться их проверка на соответствие утвержденным характеристикам с документальным оформлением результатов проверки.

5.18. Эксплуатирующая организация должна разработать перечень нормативных документов, распространенных на ИР, и обеспечивать выполнение их требований на всех этапах жизненного цикла ИР.

5.19. Основные документы, регламентирующие эксплуатацию ИР.

5.19.1. Паспорт ИР (форма паспорта исследовательского реактора приведена в приложении).

5.19.2. Санитарный (радиационно-гигиенический) паспорт.

5.19.3. Технологический регламент ИР.

5.19.4. Инструкция по эксплуатации ИР.

5.19.5. Инструкция по эксплуатации экспериментальных устройств.

5.19.6. Инструкции по эксплуатации систем и оборудования ИР.

5.19.7. Техническая документация ИР и экспериментальных устройств.

5.19.8. Инструкция по обеспечению ядерной безопасности при транспортировании и хранении свежего и отработавшего ядерного топлива.

5.19.9. План мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий.

5.20. Периодически, не реже одного раза в год, приказом эксплуатирующей организации назначается комиссия по проверке состояния безопасности на ИР. Проверка осуществляется в объеме разделов настоящих Правил и ОПБ ИР-94. Акт проверки утверждается руководством эксплуатирующей организации.

6. ХРАНИЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

6.1. В проекте ИР и ООБ ИР должна быть обоснована безопасность при хранении и транспортировании ядерного топлива.

Должны быть приведены состав и конструкция устройств перегрузки, необходимых для безопасного обращения с ядерным топливом.

6.2. При перегрузке твэлов и ТВС, а также при транспортировании вне ИР и обращении с ядерным топливом в хранилищах техническими средствами должен быть обеспечен надежный и достаточный отвод остаточных тепловыделений.

Обеспечение безопасности обращения с ядерным топливом должно быть обосновано в проекте ИР и ООБ ИР.

6.3. Хранение ядерного топлива на ИР должно осуществляться в постоянных и(или) временных (оперативных) хранилищах, определенных проектом ИР.

6.4. Постоянные хранилища ядерного топлива должны удовлетворять требованиям правил безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах атомной энергетики.

6.5. При хранении ядерного топлива во временных (оперативных) хранилищах взаимное расположение твэлов, ТВС, контейнеров с ядерным топливом и т.п. должно быть таким, чтобы обеспечивалось значение $K_{эфф}$ не более 0,95 относительных единиц при нормальной эксплуатации и при исходных событиях, определенных проектом ИР (в том числе и при затоплении хранилища водой).

6.6. Положение твэлов, ТВС, контейнеров и т.п. во временном хранилище должно быть фиксированным и исключающим возможность непреднамеренного их перемещения.

6.7. На ИР, на котором (по условиям экспериментов) требуется производить комплектацию и(или) перекомpleтацию ТВС, должны быть оборудованы рабочие места для проведения этих работ. Эти рабочие места могут находиться в помещениях постоянных хранилищ ядерного топлива, в помещении ИР или в специальных помещениях, входящих в состав помещений ИР, и при необходимости оборудованы системой аварийной сигнализации, отвечающей требованиям, предъявляемым к проектированию и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий.

6.8. Порядок проведения любых работ с ядерным топливом и меры по обеспечению ядерной безопасности как в хранилищах ядерного топлива, так и в местах комплектации должны быть определены в инструкции по обеспечению ядерной безопасности согласно п.5.19.8 настоящих Правил. Картограммы размещения ядерного топлива, нормы для рабочих мест и мест хранения должны вывешиваться на видных местах.

Приложение

П А С П О Р Т

исследовательского реактора.....	
1. Тип ИР	
2. Назначение.....	
3. Место размещения.....	
4. Эксплуатирующая организация.....	
5. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий управление использованием атомной энергии.....	
6. Разработчики ИР.....	
.....	
.....	
7. Время ввода ИР в эксплуатацию.....	

8. Номинальная мощность.....
9. Активная зона ИР:
 эффективный диаметр, м; форма активной зоны
 высота, м.....
 количество ячеек для ТВС, шт.
 минимальное количество ТВС для номинальной мощности, шт.
 ядерное топливо (тип ТВС, состав, обогащение)
 замедлитель.....
 отражатель.....
 теплоноситель и его теплотехнические параметры при номинальной мощности
 (P, G и/или P, t_{вх.}, t_{вых.}).....

10. Физические параметры активной зоны:
 максимальный запас реактивности, $\beta_{эфф}$
 суммарная эффективность рабочих органов СУЗ в состоянии активной зоны с
 максимальным запасом реактивности, $\beta_{эфф}$
 знак и значение мощностного коэффициента реактивности при рабочих
 параметрах активной зоны, ($\Delta K/K$)/% N_{ном}.....
 подкритичность активной зоны при взведенных рабочих органах АЗ в
 состоянии активной зоны с максимальным запасом реактивности, ($\Delta K/K$ или
 $\beta_{эфф}$).....

11. Характеристика СУЗ ИР:
 рабочие органы

Рабочие органы СУЗ	Количество групп РО, шт.	Количество РО в группе, шт.	Эффективность группы, $\beta_{эфф}$	Скорость увеличения реактивности при взводе, $\beta_{эфф}/с$	Время ввода РО СУЗ в активную зону по сигналу АЗ, с
АЗ					
АР					
РР					
КО					

- дополнительные системы воздействия на реактивность.....
 каналы аварийной защиты по уровню плотности нейтронного потока (количество и тип приборов).....
 каналы аварийной защиты по скорости нарастания плотности нейтронного потока (количество и тип приборов).....
 каналы контроля уровня плотности нейтронного потока и скорости нарастания плотности нейтронного потока (количество и тип приборов).....
 количество каналов контроля уровня плотности нейтронного потока с записывающими приборами (количество и тип приборов).....

12. Экспериментальные устройства и вносимая ими реактивность, $\beta_{эфф}$

13. Перечень сигналов срабатывания АЗ.....

- 13.1. Значения отклонений параметров (уставок), приводящих к срабатыванию АЗ.....

13.2. Сигналы о состоянии оборудования, устройств, систем, инициирующие срабатывание АЗ.....

14. Перечень сигналов оповещения работников (персонала) о возможности нарушения нормальной эксплуатации.....

- 14.1. Значения отклонений параметров (уставок) от пределов нормальной эксплуатации систем безопасности.....

- 14.2. Сигналы о состоянии оборудования, устройств, систем безопасности, инициирующие появление предупредительных сигналов.....

15. Дополнительные сведения о состоянии систем и устройств ИР.....

"__" _____ г.

Руководитель эксплуатирующей организации

Фамилия, И.О. _____ подпись

16. Паспорт выдан на основании.....
17. Паспорт действителен до “.....”.....г.

Должность представителя
Госатомнадзора России,
выдавшего паспорт

Фамилия, И.О.

подпись

**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности
(Госатомнадзор России)**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением
Госатомнадзора России
от 31 декабря 1998 г.
№ 8

**ПРАВИЛА
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ**

(ПБЯ КС - 98)

НП - 008 - 98

ВВЕДЕНЫ в действие
с 1 июля 1999 г.

Москва, 1998

УДК 621.039.58

ПРАВИЛА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

(ПБЯ КС-98)
Госатомнадзор России
Москва, 1998 г.

Настоящие федеральные правила (ПБЯ КС - 98) являются нормативным документом, определяющим требования к обеспечению ядерной безопасности при размещении, проектировании, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации критических стенов. В правилах изложены технические требования к оборудованию и системам критических стенов, вопросы организации работ, требования к проведению экспериментов, обеспечению безопасности при обращении с ядерным топливом.

Правила выпускаются взамен ПБЯ-02-78.

Правила ядерной безопасности критических стенов ПБЯ КС-98 разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности при участии Р.Э. Багдасарова, В.П.

Горбунова, В.С. Дикарева, П.Г. Душина, В.А. Литицкого, В.В. Маклакова, Р.В. Никольского, Г.И. Павлова, Д.М. Парфановича, В.А. Петрова, Б.Г. Рязанова, Г.С. Шерашева.

В процессе разработки Правил рассмотрены и учтены замечания ДБЭ и ЧС Минатома РФ, ГНЦ РФ НИИАР, РНЦ КИ, ОНИ ПИЯФ, ОАО "Машзавод", ОКБМ.

СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения

1. Общие положения

2. Технические требования к конструкции критстенда и системам, важным для безопасности

2.1. Общие требования

2.2. Требования к конструкции критсборки

2.3. Требования к системе контроля, управления и защиты

2.4. Требования к загрузочным и экспериментальным устройствам

3. Проект критстенда и порядок внесения изменений в него

4. Ввод критического стенда в эксплуатацию

5. Требования к организации работ на критстенде

5.1. Структура и ответственность. Работники (персонал) критстенда

5.2. Требования к организации работ в смене

5.3. Требования к подготовке критстенда к эксперименту

5.4. Требования к проведению эксперимента

6. Документация

7. Хранение и обращение с ядерным топливом вне критсборки и радиоактивными

отходами

8. Действия персонала при возникновении аварии

9. Проверка состояния ядерной безопасности на критстенде

10. Вывод критстенда из эксплуатации

Приложение . Паспорт критического стенда

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе использованы следующие термины и определения.

1. Авария на критстенде (КС) - нарушение пределов и(или) условий безопасной эксплуатации критстенда, при котором произошло незапланированное облучение людей или радиационное загрязнение его помещений, окружающей среды, превысившие величины, регламентированные Нормами радиационной безопасности для нормальной эксплуатации.

2. Аварийная защита (АЗ) - устройство СУЗ, предназначенное для осуществления функции безопасности - быстрого автоматического и дистанционного ручного прекращения ядерной цепной реакции деления в активной зоне.

3. Безопасность КС ядерная, радиационная (далее - **безопасность КС**) - свойство КС при предаварийных ситуациях и авариях ограничивать радиационное воздействие на работников (персонал), население, окружающую среду установленными пределами.

4. Безопасное состояние критсборки - состояние критсборки, при котором эффективный коэффициент размножения нейтронов в ее активной зоне составляет менее 0,98 при взведенных (извлеченных) РО АЗ, в любой момент времени.

5. Временное (оперативное) хранилище ядерного топлива - специально оборудованное место (места), расположенное в помещении критсборки (критсборок), определенное проектом и предназначенное для временного хранения ядерного топлива, предусмотренного принципиальной программой экспериментов.

6. Дополнительная система аварийной защиты (ДС АЗ) - оборудование критстенда, предназначенное для перевода и поддержания критсборки в подкритическом состоянии, когда РО АЗ не перекрывают ее запас реактивности.

7. Загрузочное устройство КС - системы, исполнительные механизмы (ИМ) и устройства критстенда (не входящие в СУЗ), предназначенные для дистанционного изменения реактивности критсборки при наборе критмассы.

8. Запас реактивности критсборки - наибольшая положительная реактивность критсборки, которая реализуется при извлечении всех РО СУЗ и дистанционно перемещаемых экспериментальных устройств для состояния активной зоны с наибольшим значением эффективного коэффициента размножения.

Примечание. Под извлечением (взведением) РО СУЗ понимается такое изменение их положения (состояния), которое приводит к увеличению реактивности.

9. Запроектная авария на КС - авария, вызванная неучитываемыми исходными событиями проектных аварий или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности сверх единичного отказа, реализацией ошибочных решений работников (персонала), радиационные последствия которой превышают установленные для проектных аварий пределы.

10. Исполнительный механизм (ИМ) системы, устройства - конструкция (системы, экспериментального, загрузочного устройств), состоящая из рабочего органа, привода и соединительных элементов, предназначенная для управления ядерной реакцией в активной зоне критсборки и проведения экспериментов.

ИМ СУЗ по функциональному назначению подразделяются на:

- * ИМ рабочих органов аварийной защиты (ИМ АЗ);
- * ИМ рабочих органов регулирования (ИМ АР, ИМ РР);
- * ИМ рабочих органов компенсации (ИМ КО).

11. Исходное событие - единичный отказ в системах (элементах) критстенда, внешнее событие или ошибка работника (персонала), которые приводят к нарушению нормальной эксплуатации и могут привести к нарушению пределов и(или) условий безопасной эксплуатации. Исходное событие включает все зависящие отказы, являющиеся его следствием.

12. Канал контроля - совокупность датчиков, линий передачи и средств обработки сигналов и(или) представления параметров, предназначенная для обеспечения контроля в заданном проекте объеме.

13. Канал системы (безопасности) - часть системы, выполняющая в заданном проекте объеме функцию системы (безопасности).

14. Компенсирующий орган (КО) - рабочий орган (РО) СУЗ, предназначенный для компенсации реактивности в активной зоне и(или) приведения критсборки в безопасное состояние.

15. Критическая сборка (критсборка) - часть критстенда, содержащая ядерные материалы в элементах изменяемого состава, расположения и геометрии, которая позволяет осуществлять управляемую ядерную реакцию деления и при незначительном энерговыделении обеспечивает возможность изучения нейтронно-физических характеристик моделируемой активной зоны при варьировании ее параметров.

16. Критический стенд (критстенд, КС) - ядерная установка, включающая критсборку, помещения, комплекс систем, устройств и оборудования с необходимыми работниками (персоналом), предназначенная для проведения экспериментов и управления критсборкой в заданных проекте режимах.

17. Максимальная возможная реактивность КС - максимальная реактивность, которая гипотетически может быть реализована в критсборке при регламентном и нерегламентном комбинировании возможностей и режимов, потенциально допускаемых конструкцией критстенда, включая:

- извлечение всех РО СУЗ и других помещенных в активную зону и(или) отражатель извлекаемых поглотителей;
- включение в работу экспериментальных устройств;
- перестройку замедлителя активной зоны;
- перестройку отражателя;
- оптимальное расположение твэлов при данной загрузке;
- изменение температуры критсборки и(или) давления теплоносителя в ней.

18. Надкритическая цепная ядерная реакция - непреднамеренный процесс деления тяжелых нуклидов в условиях прогрессирующего воспроизводства нейтронов, превышающего их поглощение и утечку ($K_{эфф} > 1$).

19. Обращение с ядерным топливом на КС - деятельность, связанная с перегрузкой, транспортированием, хранением и другими операциями с ядерным топливом, которая может быть причиной аварии на КС.

20. Перестройка критсборки - изменение состава, взаимного расположения, размеров элементов активной зоны и(или) отражателя, вплоть до полной замены активной зоны и(или) отражателя, предусмотренное проектом критсборки и обоснованное в ТОб КС.

21. Помещение критсборки - часть здания (сооружения) КС, предназначенная для размещения критсборки, изолированная от других помещений биологической защитой.

22. Постоянное хранилище ядерного топлива КС - специально оборудованное место хранения ядерного топлива в виде отдельного (изолированного) помещения КС.

23. Предаварийная ситуация на КС - состояние критстенда, характеризующееся нарушением пределов и(или) условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию.

24. Пределы безопасной эксплуатации критстенда - установленные проектом значения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии.

25. Принцип единичного отказа - принцип, в соответствии с которым система должна выполнять заданные функции при любом требующем ее работы исходном событии и при независимом от исходного события отказе одного любого из активных элементов или пассивных элементов, имеющих механические движущиеся части.

26. Проектная авария на КС - авария, для которой проектом определены исходные события, пути протекания, конечные состояния и радиационные последствия.

27. Рабочий орган (РО) СУЗ - элемент, движением или изменением состояния которого в активной зоне или отражателе критсборки обеспечивается изменение ее реактивности.

По функциональному назначению РО СУЗ подразделяются на РО аварийной защиты (РО АЗ), компенсации (РО КО) и регулирования (РО РР, РО АР).

28. Регулятор СУЗ - устройство СУЗ, предназначенное для автоматического (АР) или ручного (РР) управления реактивностью критсборки.

29. Системы (элементы), важные для безопасности - системы и элементы безопасности, а также системы (элементы) нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию КС или препятствуют устранению отклонений от нормальной эксплуатации и могут приводить к проектным и запроектным авариям.

30. Система управления и защиты (СУЗ) - совокупность важных для безопасности устройств, предназначенных для контроля интенсивности ядерной реакции (мощности) в активной зоне критсборки, управления и аварийного прекращения ее.

31. Техническое обоснование безопасности КС (ТОб КС) - документ, содержащий необходимую информацию и обоснования, подтверждающий, что на всех планируемых этапах жизненного цикла критстенда соответствующими проектными решениями, техническими средствами и организационными мерами может быть обеспечена его безопасность.

32. Условия безопасной эксплуатации - установленные проектом минимальные условия по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности и условиям технического обслуживания систем (элементов), важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и(или) критериев безопасности.

33. Экспериментальное устройство КС - устройство, приспособление, предназначенное для проведения экспериментальных исследований и воздействующее на нейтронный поток и(или) реактивность критсборки.

34. Эксплуатационные пределы - значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) и критстенда в целом, заданных проектом для нормальной эксплуатации.

35. Эксплуатация КС - вся деятельность, направленная на достижение безопасным образом цели, для которой сооружался критстенд, включая пуски, остановки, наборы критмассы, проведение экспериментов, работу с заданным энерговыделением, техническое обслуживание, ремонт и другие операции, которые могут оказать влияние на безопасность.

36. Эксплуатирующая организация КС - организация (юридическое лицо), созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации и признанная соответствующим органом управления использованием атомной энергии пригодной эксплуатировать критстенд и осуществлять собственными силами или с привлечением других организаций деятельность по размещению,

проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации критстенда, а также деятельность по обращению с ядерными материалами и радиоактивными веществами.

37. Ядерная авария на КС - авария, вызванная надкритической цепной ядерной реакцией в активной зоне или при обращении с ядерным топливом на КС.

38. Ядерно-опасные работы на КС - работы на критстенде, которые могут привести к ядерной аварии.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила ядерной безопасности критических стенов (ПБЯ КС-98) (далее - Правила) устанавливают условия и требования к обеспечению ядерной безопасности критических стенов (критстендов), относящиеся к проектным решениям, сооружению, эксплуатации, проведению экспериментов на критстенде.

1.2. Настоящие Правила распространяются на все действующие, сооружаемые и проектируемые в Российской Федерации критстенды независимо от их ведомственной принадлежности и типа.

1.3. Правила разработаны с учетом требований Общих положений обеспечения безопасности исследовательских реакторов (ОПБ ИР - 94).

Они учитывают опыт проектирования и эксплуатации критстендов, а также особенности критстендов, отличающие их от исследовательских реакторов, а именно:

- большое разнообразие критическихборок (критборок);
- практически полная доступность активной зоны критборок;
- наличие экспериментальных устройств, требующее учета влияния их частей на реактивность критборок;
- частые перестройки активной зоны или ее замена, необходимые для проведения экспериментальных исследований;
- частые наборы критической массы (критмассы);
- частые пуски и остановки критборок;
- малые уровни мощности, не требующие специальных систем охлаждения активной зоны и практически не создающие накопления продуктов деления.

1.4. Любая деятельность, связанная с размещением, сооружением, эксплуатацией и выводом из эксплуатации критстендов, должна удовлетворять требованиям нормативных документов, регулирующих ядерную, радиационную, техническую и пожарную безопасность ядерных установок, распространенных на критстенды.

1.5. Эксплуатирующая организация должна обеспечить физическую защиту критстенда, а также учет, контроль и физическую защиту ядерных материалов и радиоактивных веществ.

1.6. Эксплуатирующая организация должна разрабатывать и осуществлять мероприятия по повышению безопасности критстенда.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ КРИТСТЕНДА И СИСТЕМАМ, ВАЖНЫМ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1. Основной технической целью безопасности на всех этапах жизненного цикла критстенда является предотвращение возникновения надкритической цепной ядерной реакции при любых проектных и запроектных исходных событиях на КС, при нарушении контроля и управления ядерной реакцией в активной зоне критборок, образовании критмассы при перегрузке и обращении с ядерным топливом.

2.1.2. Безопасность критстенда должна обеспечиваться реализацией стратегии глубоководной защиты, предусматривающей применение: системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду, системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности, по защите работников (персонала), населения и окружающей среды.

2.1.3. Физические барьеры должны быть определены в проекте критстенда.

2.1.4. Система технических и организационных мер по защите барьеров должна образовывать многоуровневую глубоководную защиту, включающую следующие уровни.

Уровень 1. Предотвращение нарушений нормальной эксплуатации критстенда, чему способствует:

- размещение критстенда на площадке с надлежащими характеристиками;
- установление санитарно-защитной зоны;
- разработка проекта критстенда и проектов его изменений на основе консервативного подхода и преимущественно с использованием апробированных решений, включая обеспечение устойчивости помещений и конструкций при внутренних и внешних воздействиях;
- обеспечение требуемого качества систем (элементов) критстенда, его экспериментальных устройств и выполняемых работ;
- обеспечение надежного электроснабжения;
- эксплуатация критстенда в соответствии с нормативными документами и инструкциями;
- поддержание в исправном состоянии важных для безопасности систем и элементов путем своевременного выявления дефектов, принятия профилактических мер, замены выработавшего ресурс оборудования и организации эффективной системы документирования результатов работ и контроля;
- подбор и обеспечение необходимого уровня квалификации работников (персонала) критстенда, формирование культуры безопасности.

Уровень 2. Предотвращение проектных аварий, чему способствует:

- выявление отклонений от нормальной эксплуатации и их устранение;
- предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии.

Уровень 3. Предотвращение, ослабление последствий запроектных аварий:

- предотвращение перерастания проектных аварий в запроектные;
- ослабление последствий аварий;
- локализация радиоактивных веществ.

Уровень 4. Противоаварийное планирование:

- подготовка и осуществление (при необходимости) планов противоаварийных мероприятий на площадке критстенда и за ее пределами.

2.1.5. Критстенд наряду с системами и элементами нормальной эксплуатации должен быть оснащен системами и элементами безопасности, в общем случае подразделяемыми на защитные, управляющие, обеспечивающие и локализирующие.

2.1.6. Конструкция критстенда с его системами безопасности, их характеристики, предусмотренные технические средства при любом исходном событии, отнесенном к исходным событиям проектных аварий, с наложением одного, независимого от исходного события, отказа (в том числе необнаруженного) в системе (устройстве) безопасности или одной ошибке работников (персонала) должны обеспечить ограничение последствий проектных аварий установленными для них пределами.

2.1.7. Конструкция критстенда, включая его системы, устройства, узлы и составляющие их элементы, должна быть проанализирована на предмет возможных отказов или неправильного функционирования с целью выявления обусловленной ими возможности нарушения пределов и(или) условий безопасной эксплуатации.

Должны быть выделены наиболее вероятные и опасные отказы. Системы, устройства и узлы, наиболее важные для безопасности, должны быть обеспечены средствами контроля и при необходимости резервированы.

Должен быть проведен анализ конструкции исполнительных механизмов критстенда и схем управления ими на возможность самопроизвольного изменения положения (состояния) средств воздействия на реактивность в сторону ее увеличения.

2.1.8. Не допускается многоцелевое использование систем, устройств и узлов критстенда, важных для безопасности, если не доказано, что связанное с этим совмещение функций не приведет к нарушению пределов и(или) условий безопасной эксплуатации.

2.1.9. Конструкция критстенда должна исключать возможность перевода критсборки из подкритического состояния в критическое, обусловленное уменьшением утечки нейтронов из активной зоны, например за счет приближения к ней оборудования, работника и т.п.

2.1.10. Должно быть проанализировано влияние затопления критсборки водой и предусмотрены меры по обеспечению ядерной безопасности. Если при расположении критсборки ниже нулевой отметки ядерная безопасность не обеспечивается, то помещение критсборки должно быть оборудовано сигнализатором появления воды и устройством ее автоматического удаления и приняты другие меры по обеспечению безопасности.

2.1.11. При исчезновении внешних источников электроснабжения должны быть предусмотрены технические средства и(или) организационные меры, позволяющие однозначно установить факт приведения критсборки в подкритическое состояние.

2.1.12. Техническими средствами должна быть исключена возможность входа в помещение критсборки, если она не приведена в подкритическое состояние.

Увеличение реактивности дистанционно управляемыми устройствами должно обеспечиваться только при закрытой двери помещения критсборки.

2.1.13. Техническими средствами должна быть исключена возможность дистанционного увеличения реактивности одновременно двумя и более способами (кроме случаев разогрева - расхолаживания высокотемпературных критстендов), с двух и более рабочих мест, двумя или более лицами.

Должна предотвращаться возможность прохождения управляющего сигнала на увеличение реактивности критсборки с другого рабочего места, если на ее пульте управления соответствующие органы не находятся в положении, разрешающем прохождение указанного сигнала.

2.1.14. Управление критсборкой и основными системами критстенда должно производиться с пульта управления, имеющего двухстороннюю громкоговорящую связь с помещением критсборки и при необходимости с другими помещениями критстенда.

С пульта управления критсборкой должна быть обеспечена возможность непосредственного или с помощью телевизионных установок наблюдения за помещением критсборки.

Пульт управления должен быть оборудован телефонной связью.

2.1.15. Системы критстенда, важные для безопасности, должны проектироваться, изготавливаться и монтироваться с учетом дополнительных нагрузок, возможных при природных и техногенных воздействиях.

Должна учитываться возможность аварии на соседнем критстенде.

2.1.16. Системы, устройства и узлы критстенда, важные для безопасности, должны подвергаться контролю и испытаниям в процессе изготовления, монтажа и наладки, а в процессе эксплуатации проверке на соответствие проектно-конструкторским характеристикам.

В проектных и конструкторских материалах должны быть предусмотрены программы, методики и устройства для этих проверок, указана их периодичность.

2.1.17. В составе критстенда должно быть предусмотрено постоянное и(или) временное хранилище ядерного топлива.

2.2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ КРИТСБОРКИ

2.2.1. Конструкция и оборудование критсборки должны исключать возможность несанкционированного изменения состава и конфигурации активной зоны и(или) отражателя, приводящего к изменению реактивности.

Все узлы и детали критсборки должны иметь крепление, исключающее возможность их случайного перемещения.

2.2.2. Конструкция критсборки должна исключать возможность заклинивания РО СУЗ и дистанционно перемещаемых экспериментальных устройств, изменяющих реактивность критсборки.

2.2.3. Все элементы активной зоны и отражателя, периодически извлекаемые или перемещаемые, а также временно устанавливаемые (твэлы, имитаторы твэлов, экспериментальные устройства и т.п.), должны иметь отличительную маркировку.

2.2.4. Характеристики ядерного топлива, расположение твэлов, рабочих органов, экспериментальных устройств, воздействующих на реактивность, должны исключать несанкционированное возникновение локальной критичности.

2.2.5. Конструкция критсборки должна обеспечивать возможность приведения и поддержания ее в безопасном состоянии, в том числе при полном исчезновении электроснабжения (например, погружением КО, частичным удалением ядерного топлива, замедлителя, отражателя и т.п.).

2.3. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

2.3.1. СУЗ должна обеспечивать контроль мощности, управление и аварийное прекращение ядерной цепной реакции деления во всем диапазоне изменения мощности критсборки, определенном (разрешенном) проектом.

2.3.2. Критстенд должен быть оборудован перемещаемым дистанционно (с пульта управления критсборкой) источником нейтронов.

На критсборках, постоянно имеющих внутренний источник нейтронов (радионуклидный, спонтанного деления, фотонейтронный и т.п.), допускается отсутствие устройства дистанционного перемещения источника, если в ТООБ КС показано, что этот источник обеспечивает необходимый контроль за состоянием критсборки.

Техническими средствами должна быть исключена возможность взвода РО АЗ при отсутствии в активной зоне источника нейтронов.

2.3.3. Для контроля мощности и скорости ее нарастания СУЗ критстенда должна иметь при любом значении мощности не менее трех независимых каналов, регистрирующих нейтроны:

- * двух каналов измерения мощности;
- * одного канала измерения периода удвоения мощности.

Чувствительность каналов контроля, расположение их детекторов и интенсивность источника нейтронов должны выбираться таким образом, чтобы введение источника нейтронов в критсборку при любой ее загрузке, в том числе и без ядерного топлива, сопровождалось увеличением показаний на величину не менее 2% длины шкалы аналогового показывающего прибора.

В случае применения каналов контроля, работающих в ограниченных диапазонах, рабочие диапазоны каналов должны перекрываться не менее чем в пределах одной декады.

Диапазон измерения каналов контроля должен перекрывать весь определенный (разрешенный) проектом диапазон изменения мощности критсборки.

2.3.4. Сигнал по каждому параметру от каналов измерения мощности и периода удвоения мощности должен быть выведен на показывающий прибор в аналоговой форме. По крайней мере от одного канала контроля мощности должна быть обеспечена непрерывная запись аналоговым записывающим прибором.

2.3.5. Должна быть обеспечена звуковая индикация изменения мощности во всем диапазоне мощности критсборки, определенном проектом. Сигналы звукового индикатора изменения уровня мощности должны быть хорошо слышны в помещении критсборки, пульта управления и при необходимости в других помещениях критстенда, определенных в проекте критстенда.

2.3.6. АЗ критсборки должна быть спроектирована таким образом, чтобы в процессе выхода в критическое состояние и при любом значении мощности обеспечивалось формирование сигнала на срабатывание АЗ в исполнительной цепи ИМ СУЗ как минимум тремя независимыми каналами, регистрирующими нейтроны:

- двумя каналами по мощности;
- одним каналом по периоду удвоения мощности.

В случае применения каналов защиты, работающих в ограниченных диапазонах, рабочие диапазоны каналов должны перекрываться не менее чем в пределах одной декады.

АЗ должна срабатывать при достижении аварийной уставки в любом канале АЗ. Переключение поддиапазонов измерения каналов АЗ не должно препятствовать выработке сигнала АЗ.

2.3.7. Допускается совмещение измерительных частей каналов контроля и каналов АЗ. При этом повреждение или вывод из работы элемента или устройства совмещенного канала не должны влиять на

способность АЗ выполнить защитную функцию. Допустимость такого совмещения должна быть обоснована в ТОб КС.

2.3.8. Каналы контроля и каналы АЗ должны быть обеспечены средствами контроля работоспособности канала, а также сигнализацией о его неработоспособном состоянии. Объем и способы контроля работоспособности этих каналов должны быть обоснованы в проектных материалах СУЗ.

2.3.9. Аппаратура измерительной части СУЗ должна иметь метрологическое обеспечение.

2.3.10. Исполнение сигналов АЗ должно обладать приоритетом перед исполнением всех других видов сигналов.

2.3.11. Система АЗ должна быть построена по принципу "безопасность при отказе", означающему, что любой отказ в ней, нарушающий ее работоспособность, приводит к защитному действию.

2.3.12. В СУЗ должно быть не менее двух независимых РО АЗ (групп РО АЗ), автоматически вводящих отрицательную реактивность при появлении аварийного сигнала.

2.3.13. Расположение и эффективность РО (групп РО) АЗ должны быть таковы, чтобы при отказе одного РО АЗ (группы РО АЗ) с наибольшей эффективностью в критсборку вводилась отрицательная реактивность не менее $1 \beta_{эфф}$. Время введения этой реактивности не должно превышать 1с, начиная с момента формирования любым каналом АЗ аварийного сигнала.

2.3.14. Эффективность РО АЗ должна быть не менее суммарной эффективности РО АР и РО РР.

2.3.15. На критстендах, где полная эффективность РО АЗ не перекрывает запас реактивности, должна быть предусмотрена дополнительная система аварийной защиты (ДС АЗ), перекрывающая совместно с РО АЗ запас реактивности критсборки.

Введение в действие ДС АЗ может осуществляться автоматически или оператором из помещения пульта управления критсборкой.

Скорость и время ввода реактивности ДС АЗ должны быть обоснованы в ТОб КС.

2.3.16. При появлении аварийного сигнала РО АЗ должны приводиться в действие из любого, в том числе промежуточного, положения, и начавшееся защитное действие должно доводиться до конца.

2.3.17. Система АЗ должна быть выполнена таким образом, чтобы при введении РО АЗ для выполнения защитных функций на любом участке их движения обеспечивался ввод отрицательной реактивности.

2.3.18. Аварийные сигналы, от которых должно происходить автоматическое срабатывание АЗ, определяются проектом и должны быть обоснованы в ТОб КС. При этом обязательными сигналами являются следующие:

- достижение аварийной уставки по периоду удвоения мощности;
- достижение аварийной уставки по мощности;
- неработоспособность любого из каналов АЗ по мощности и периоду;
- исчезновение электроснабжения в цепях СУЗ, в том числе в блоках питания детекторов каналов контроля и защиты.

При необходимости АЗ должна срабатывать по сигналам технологических параметров (давление, температура и т.д.) или другим сигналам, требующим остановки критсборки.

АЗ должна также срабатывать от кнопок АЗ, расположенных на пульте управления критсборкой, в помещении критсборки и (при необходимости) в других местах, определенных проектом критстенда.

2.3.19. Рабочие органы АР, РР и КО могут использоваться и для приведения критсборки в безопасное состояние.

Не допускается использование РО АЗ по иному функциональному назначению.

2.3.20. РО СУЗ должны быть снабжены указателями промежуточного положения (состояния) и конечными выключателями, срабатывающими (по возможности) от рабочих органов.

Для РО АЗ наличие указателей промежуточного положения (состояния) не обязательно.

2.3.21. Должны быть обеспечены блокировки, исключающие возможность увеличения реактивности любым дистанционно управляемым устройством в случае отсутствия электроснабжения хотя бы в одной из цепей:

- указателей промежуточного положения органа, влияющего на реактивность;
- аварийной и предупредительной сигнализации;
- сигнализации аварийного оповещения (возникновения ядерной аварии).

2.3.22. Должны быть предусмотрены блокировки, запрещающие:

- увеличение реактивности критсборки рабочими органами АР, РР, КО и другими средствами воздействия на реактивность (см п. 2.4.7 настоящих Правил), пока РО АЗ не взведены в рабочее положение (состояние);
- взвод РО АЗ, если РО АР, РО РР не введены полностью в активную зону.

Безопасность взвода РО АЗ при неполностью введенных в активную зону РО КО должна быть обоснована в ТОб КС.

2.3.23. При эффективности одного или нескольких одновременно перемещаемых РО СУЗ менее $0,7 \beta_{эфф}$ скорость увеличения положительной реактивности не должна превышать $0,07 \beta_{эфф}/с$.

2.3.24. При эффективности одного или нескольких одновременно перемещаемых РО СУЗ более $0,7 \beta_{эфф}$ исполнительные механизмы и схемы их управления должны обеспечивать шаговое увеличение реактивности с величиной шага не более $0,3 \beta_{эфф}$ и скоростью увеличения реактивности не более $0,03 \beta_{эфф}/с$.

Примечание. Шаговое увеличение реактивности характеризуется чередованием движения рабочих органов и их автоматической остановкой. При этом каждое последующее перемещение инициируется оператором пульта управления.

2.3.25. Скорость увеличения реактивности при взводе РО АЗ не должна превышать $0,07 \beta_{эфф}/с$.

2.3.26. Для РО СУЗ с эффективностью более $0,7 \beta_{эфф}$ должна быть предусмотрена дополнительная возможность прекращения увеличения ими реактивности путем разрыва цепи питания их приводов из помещения пульта управления критсборкой, если эти РО СУЗ не оборудованы электромагнитами сброса.

2.3.27. По сигналу АЗ (см. п.2.3.18 настоящих Правил) вместе с РО АЗ должны автоматически вводиться в активную зону рабочие органы КО, РР, АР. РО РР и РО АР должны вводиться на полный ход.

2.3.28. При использовании на критстенде импульсного нейтронного генератора, быстроперемещаемого источника нейтронов и т.п., изменяющих нейтронный поток и могущих привести к срабатыванию АЗ по периоду, но практически не изменяющих реактивность, допускается временное отключение (блокирование) аварийного сигнала по периоду удвоения мощности при условии одновременного выполнения следующих требований:

- отключение (блокировка) осуществляется с пульта управления критсборкой кнопкой (ключом), обеспечивающей запрет на увеличение реактивности любым способом;
- обеспечен контроль периода удвоения мощности критсборки, регламентированного п.2.3.3 настоящих Правил;
- на пульте управления критсборкой обеспечена сигнализация отключения (блокировки) сигнала АЗ по периоду удвоения мощности.

2.3.29. На критстенде обязательными являются следующие виды сигнализации:

- аварийная (световая и звуковая), которая должна срабатывать от всех сигналов, требующих действия АЗ, световые сигналы должны располагаться в поле зрения оператора пульта управления и обеспечивать оперативную расшифровку причины срабатывания АЗ;
- предупредительная (световая и звуковая), которая должна срабатывать при приближении параметров к уставкам АЗ и при нарушениях нормального функционирования систем и оборудования критстенда, требующих действий работников (персонала) для восстановления нормального технологического процесса;
- информационная (указательная), фиксирующая положение и состояние систем, элементов и оборудования критстенда;
- аварийного оповещения (световая и звуковая), срабатывающая в случае возникновения ядерной аварии на критсборке, звуковой сигнал должен существенно отличаться от звуковых сигналов других видов сигнализации.

Световая сигнализация должна появляться на пульте управления критсборкой и в других помещениях критстенда, определяемых проектом.

2.3.30. Должна быть обеспечена возможность оперативной проверки работоспособности всех видов световой и звуковой сигнализации.

2.3.31. Критстенд может быть оснащен системой автоматического регулирования (автоматом поддержания) мощности, удовлетворяющей требованиям обеспечения безопасности.

2.4. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАГРУЗОЧНЫМ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ УСТРОЙСТВАМ

2.4.1. Конструкция оборудования загрузочных и экспериментальных устройств и схемы их управления должны исключать возможность несанкционированного изменения реактивности критсборки.

2.4.2. Конструкция загрузочных и(или) экспериментальных устройств, взаимное расположение оборудования и коммуникаций, используемых для загрузки ядерного топлива, должны исключать возможность образования в них критмассы.

2.4.3. Если использование экспериментальных устройств способно изменять реактивность критсборки на $0,3 \beta_{эфф}$ и более, должно быть обеспечено шаговое (дискретное) увеличение реактивности со значением приращения (шага), не превышающего $0,3 \beta_{эфф}$, и скоростью приращения реактивности не более $0,03 \beta_{эфф}/с$.

2.3.4 Заполнение активной зоны и(или) отражателя критсборки жидкостью (в том числе содержащей делящиеся ядерные вещества) и слив ее, приводящие к изменению эффективного коэффициента размножения нейтронов, должны осуществляться дистанционно из помещения пульта управления критсборкой.

При осуществлении указанных операций должно выполняться требование п.2.4.3 настоящих Правил.

Для реализации данного требования (как при заливе, так и при сливе) должны применяться дозирующее устройство и уровнемер с соответствующими характеристиками.

2.4.5. Конструкция и размещение коммуникаций, дозирующего устройства и другого оборудования, предназначенного для подачи в критсборку раствора ядерного топлива, должны исключать возможность выброса раствора в обслуживаемые помещения при нормальной эксплуатации и при предаварийных ситуациях.

2.4.6. Расположение коммуникаций, емкостей и другого оборудования, используемого в системах залива (удаления) жидкости, должно исключать возможность их самопроизвольного заполнения (удаления) жидкостью за счет сифонного или иных эффектов, например температурного.

2.4.7. Техническими средствами должна быть исключена возможность увеличения реактивности загрузочными и(или) экспериментальными устройствами, если РО АЗ не взведены в рабочее положение (состояние).

2.4.8. По сигналу АЗ должно автоматически прекращаться увеличение реактивности загрузочными и(или) экспериментальными устройствами, а в необходимых случаях должно автоматически обеспечиваться уменьшение реактивности, обусловленное влиянием загрузочных и(или) экспериментальных устройств. В линиях залива жидкости должно быть предусмотрено устройство видимого разрыва струи, прекращающего увеличение реактивности по сигналам АЗ.

2.4.9. Должно быть исключено автоматическое управление работой загрузочных устройств в сторону увеличения реактивности критсборки.

2.4.10. Допускается выполнение функций загрузочного и экспериментального устройств одним устройством при условии выполнения требования п.2.1.8 настоящих Правил и требований данного подраздела.

2.4.11. ИМ загрузочных и(или) экспериментальных устройств должны иметь указатели промежуточного положения и конечные выключатели, если загрузочные, экспериментальные устройства используются для изменения реактивности, обусловленной помещаемыми (извлекаемыми) в критсборку элементами (твэлами, ТВС и др.).

Техническими средствами должна быть исключена работа таких устройств при исчезновении электроснабжения указателей положения.

2.4.12. При наличии в критсборке ядерного топлива и необходимости проведения наладочных работ на ИМ загрузочных и(или) экспериментальных устройств, не исключающих возможность изменения реактивности критсборки, управление их перемещением из помещения критсборки допускается при одновременном выполнении следующих условий:

- РО АЗ взведены в рабочее положение (состояние);
- критсборка находится в безопасном состоянии, и техническими или организационными мерами исключена возможность его нарушения;
- обеспечен контроль за состоянием критсборки каналами контроля нейтронного потока;
- сигнал, разрешающий управление, выдан с пульта управления критсборкой, и невозможно управление перемещением загрузочных и(или) экспериментальных устройств с другого рабочего места.

3. ПРОЕКТ КРИТСТЕНДА И ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ В НЕГО ИЗМЕНЕНИЙ

3.1. Эксплуатирующая организация должна обеспечить разработку проекта критстенда в соответствии с установленным порядком.

3.2. В состав проекта должен входить специальный том "Техническое обоснование безопасности КС (ТОБ КС)", требования к содержанию которого определяются Госатомнадзором России.

3.3. Проект критстенда, ТОБ КС должны содержать полный обоснованный перечень исходных событий; в них должны быть определены пути развития и радиационные последствия проектных аварий, а также запроектных аварий, включая последствия аварии с максимально возможным энерговыделением.

3.4. В проекте критстенда, ТОБ КС должны быть приведены перечни расчетных программ, используемых для обоснования безопасности, и указаны области их применения. Используемые программы должны быть аттестованы.

3.5. При проектировании критстенда должны быть обоснованы предельные сроки работы основного оборудования и определены критерии его замены.

3.6. На стадии разработки обоснования безопасности планируемых изменений в критстенде эксплуатирующая организация должна:

- выполнить анализ, направленный на выявление исходных событий, дополнительных к рассмотренным ранее в ТОБ КС (см. п.3.3 настоящих Правил), обусловленных намечаемыми изменениями критстенда;
- выполнить анализ безопасности с определением радиационных последствий аварий, относящихся к новому перечню исходных событий изменяемого критстенда.

3.7. По результатам анализа должна быть выполнена классификация предстоящих изменений с отнесением их к одной из следующих категорий.

3.7.1. Изменения, последствия которых могут существенно повлиять на безопасность критстенда, на изменение установленных проектом состава и значений пределов и условий безопасной эксплуатации, требующие переработки ТОБ КС (коренное переустройство критстенда - реконструкция).

3.7.2. Изменения в системах и элементах критстенда, последствия которых влияют на безопасность и требуют корректировки пределов и условий безопасной эксплуатации критстенда, а также дополнения ТОБ КС (замена отдельных или установка дополнительных систем и(или) элементов и экспериментальных устройств) - модернизация.

3.7.3. Замена критсборки или перестройка ее активной зоны (из состава критсборок, предусмотренных проектом и паспортом КС) - замена критсборки.

3.7.4. Изменения в системах и элементах, влияющие на безопасность, не изменяющие установленные пределы и условия безопасной эксплуатации критстенда.

3.7.5. Изменения, не оказывающие влияния на безопасность критстенда.

3.8. При реконструкции критстенда (п.3.7.1 настоящих Правил) требуется разработка нового проекта (с указанием на титульном листе: "Реконструкция критического стенда"). В состав проектно-конструкторской документации может включаться документация ранее выпущенного проекта на системы и оборудование, не изменяющиеся при реконструкции.

При этом порядок проектирования и ввода в эксплуатацию реконструируемого критстенда сохраняется таким же, как и для вновь создаваемого критстенда.

3.9. Модернизация критстенда (п.3.7.2. настоящих Правил) должна предусматривать следующие основные стадии:

- разработка изменений проектной документации критстенда;
- получение разрешения на изменения;
- внесение изменений в ТОб КС;
- изготовление, монтаж и испытания оборудования;
- внесение изменений в эксплуатационную документацию;
- подготовка работников (персонала);
- получение разрешения на дальнейшую эксплуатацию критстенда.

3.10. Замена критсборки (п.3.7.3 настоящих Правил) или перестройка ее активной зоны (из состава критсборок, предусмотренных проектом и паспортом КС) обосновывается в ТОб КС и осуществляется по решению руководства эксплуатирующей организации в пределах условий действия лицензии на эксплуатацию.

3.11. Внесение изменений, связанных с заменой отдельных или установкой сменных элементов конструкции, систем и(или) экспериментальных устройств (п.3.7.4 настоящих Правил), может проводиться в соответствии с процедурой, предусмотренной проектом и Инструкцией по эксплуатации (работе) критстенда, при условии, что (в соответствии с п.3.7 настоящих Правил) показано, что эта замена не изменит пределы и(или) условия безопасной эксплуатации и результаты анализа последствий аварий, рассмотренных в ТОб КС.

3.12. Изменения, не оказывающие влияния на безопасность критстенда, проводятся в порядке, определенном эксплуатирующей организацией.

При этом в технической документации должны быть отражены вносимые изменения и обосновано отнесение их к категории изменений, не влияющих на безопасность.

3.13. Изменения, вносимые в критстенд и его проектную документацию, изменение его технических характеристик должны отражаться в технической и эксплуатационной документации и сохраняться вплоть до окончания вывода критстенда из эксплуатации.

4. ВВОД КРИТСТЕНДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. Ко времени ввода критстенда в эксплуатацию должны быть:

- проведены пусконаладочные работы;
- проведено комплексное опробование оборудования критстенда без ядерного топлива;
- оформлена техническая и эксплуатационная документация;
- обучены и допущены к работе работники (персонал) критстенда;
- оформлены акты готовности к физическому пуску:
 - критсборки (без ядерного топлива);
 - СУЗ и контрольно-измерительных приборов (КИП);
 - источника нейтронов с устройством его перемещения;
 - всех ИМ загрузочных и экспериментальных устройств;
 - хранилищ ядерного топлива и места работы по комплектации тепловыделяющих сборок (при необходимости);
 - устройств транспортирования ядерного топлива (если таковые имеются);
 - системы энергоснабжения критстенда;
 - системы вентиляции;
 - системы дозиметрического и радиационного контроля;
 - сигнализации, связи и других систем и оборудования, необходимых для безопасной эксплуатации критстенда.

4.2. Должна быть проверена готовность критстенда к вводу в эксплуатацию, соблюден порядок ввода его в эксплуатацию и проверена готовность критстенда к безопасной эксплуатации.

4.3. Указанные проверки должны осуществляться комиссионно:

- комиссией по приемке в эксплуатацию критстенда с обслуживающими системами и помещениями, назначаемой в порядке, определенном законодательством и органом государственного управления использованием атомной энергии;
- комиссией по ядерной безопасности, назначаемой приказом руководства эксплуатирующей организации.

4.4. Комиссия по приемке критстенда в эксплуатацию проверяет:

- соответствие выполненных работ проекту;

- соблюдение требований строительных норм и правил, экологических требований, требований правил, утвержденных органами государственного регулирования безопасности, а также техники безопасности;
- выполнение условий обеспечения радиационной безопасности;
- наличие протоколов испытаний оборудования, актов готовности систем, оборудования и помещений к эксплуатации;
- укомплектованность, наличие разрешений и документов о допуске работников (персонала) к самостоятельной работе;
- наличие необходимой проектной, технической, эксплуатационной и организационно - распорядительной документации.

Комиссия составляет акт о готовности к эксплуатации критстенда, обслуживающих систем и помещений, утверждаемый руководством эксплуатирующей организации.

4.5. Комиссия по ядерной безопасности проверяет:

- выполнение мер обеспечения ядерной безопасности, предусмотренных проектом критстенда, по всем разделам настоящих Правил;
- наличие акта по п.4.4 настоящих Правил;
- наличие документации в соответствии с разделом 6 настоящих Правил, кроме п.6.2.7;
- подготовку и допуск работников (персонала) критстенда к работе.

Результаты проверки оформляются актом, утверждаемым руководством эксплуатирующей организации.

4.6. Начало эксплуатации критстенда должно быть оформлено приказом по эксплуатирующей организации после получения лицензии на его эксплуатацию.

4.7. Если в процессе эксплуатации критстенда, включая первый набор критмассы и измерение физических характеристик критсборки, его фактические характеристики будут отличаться от проектных и(или) паспортных данных, должна быть проведена корректировка проекта и(или) паспорта КС в пределах обоснования безопасности, содержащегося в ТОБ КС.

ТОБ КС должен быть откорректирован по результатам физического пуска, а также изменений, внесенных при строительстве, монтаже и пусконаладочных работах (при необходимости).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НА КРИТСТЕНДЕ

5.1. СТРУКТУРА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ. РАБОТНИКИ (ПЕРСОНАЛ) КРИТСТЕНДА

5.1.1. Руководство эксплуатирующей организации должно разработать организационную структуру подразделений и работников (персонала) критстенда с четко определенными функциональными обязанностями, полномочиями и взаимосвязями.

Эксплуатационный персонал критстенда должен быть выделен в самостоятельное подразделение.

5.1.2. Функции, ответственность, права и обязанности работников (персонала) критстенда должны быть изложены в соответствующих положениях и должностных (производственных) инструкциях.

5.1.3. В организациях, где имеется несколько критстендов, могут создаваться службы технического обслуживания критстендов (службы СУЗ и КИП, электриков, механиков и т.п.).

5.1.4. Для проведения экспериментов на критстенде, работ по его изменению, ремонту и техническому обслуживанию наряду с работниками (персоналом) критстенда могут привлекаться работники, прикомандированные из других подразделений и(или) организаций. Руководство эксплуатирующей организации должно издать распорядительные документы, регламентирующие распределение обязанностей штатных и привлекаемых работников.

Ответственность прикомандированных работников определяется действующими в эксплуатирующей организации положениями и инструкциями.

5.1.5. Организация работ, структура, система документирования деятельности и распределение ответственности должны быть отражены в программе обеспечения качества критстенда для соответствующего этапа жизненного цикла критстенда.

5.1.6. Все ядерно-опасные работы и любые эксперименты на критстенде должны проводиться только штатными работниками(персоналом) - персоналом критстенда, предусмотренным инструкцией по эксплуатации (работе) критстенда.

5.1.7. Эксплуатирующая организация должна разработать порядок подготовки работников (персонала), включающий программу обучения и прохождения стажировки, периодичность экзаменов и инструктаж. Программа подготовки работников (персонала) и персональный состав экзаменационной комиссии утверждается руководством эксплуатирующей организации.

5.1.8. Для работы на критстенде могут привлекаться только лица, допущенные по состоянию здоровья.

5.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ В СМЕНЕ

5.2.1. Организация работ в смене и порядок проведения экспериментов должны быть подробно изложены в Инструкции по эксплуатации (работе) критстенда.

5.2.2. Для каждого критстенда эксплуатирующая организация должна разработать методики и инструкции, соответствующие требованиям раздела 5 настоящих Правил применительно к обоим этапам обеспечения экспериментов, являющихся ядерно-опасными, - подготовка эксперимента и его проведение.

5.2.3. Все эксперименты на критстенде должны проводиться работниками (персоналом) критстенда, включенными в состав смены. Персональный состав смены составляется из исполнителей, определенных рабочей программой, исходя из требований конкретного эксперимента, и записывается в оперативном журнале. Введение в состав смены работников, не предусмотренных рабочей программой, может производиться только письменным распоряжением руководителя эксплуатирующего критстенд подразделения. Состав смены согласовывается с начальником смены.

5.2.4. При проведении эксперимента в составе смены должны быть как минимум начальник смены, оператор пульта управления критстенда, контролирующий физик и ответственный (дежурный) по СУЗ.

5.2.5. Включение в состав смены контролирующего физика не обязательно, если при проведении экспериментов на критсборке с ожидаемым запасом реактивности не более $0,7 \beta_{эфф}$ (с учетом реактивности, вносимой экспериментальными устройствами) изменение реактивности осуществляется только дистанционным перемещением рабочих органов СУЗ и перемещаемыми дистанционно экспериментальными устройствами, значения реактивности которых ранее определены экспериментально.

5.2.6. Если при обслуживании критстенда критсборка находится в безопасном состоянии и исключена возможность воздействия на ее реактивность, назначение смены не обязательно. Работа проводится по письменному распоряжению начальника критстенда или руководителя эксплуатирующего критстенд подразделения, записанному в оперативном журнале, под контролем начальника смены или специально назначенного работника из состава работников (персонала) критстенда.

5.2.7. Присутствие в помещении пульта управления критстенда во время проведения эксперимента лиц, не входящих в состав смены, допускается с согласия начальника смены и только по письменному распоряжению руководителя эксплуатирующего критстенд подразделения с записью в оперативном журнале.

5.3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ КРИТСТЕНДА К ЭКСПЕРИМЕНТУ

5.3.1. До начала работ по подготовке критстенда к эксперименту персонал смены в соответствии с установленным эксплуатирующей организацией порядком должен расписаться в оперативном журнале приемки смены (о заступлении на смену).

5.3.2. Персонал смены может включать аппаратуру СУЗ и другие системы, оборудование критстенда, необходимые для проведения работ по программе на смену, только после распоряжения начальника смены.

5.3.3. Оператор пульта управления и ответственный (дежурный) за СУЗ и КИП обязаны проверить работоспособность каналов контроля и защиты, провести проверку срабатывания системы АЗ (кроме срабатывания РО АЗ) и другого необходимого оборудования, включение дозиметрической аппаратуры. Работоспособность каналов контроля и каналов защиты, указанных в п. 2.3.3 и п.2.3.6 настоящих Правил, должна проверяться от источника нейтронов.

5.3.4. После проверки всех необходимых систем критстенда в оперативном журнале должна быть сделана запись о готовности критстенда к работе, величинах уставок АЗ, результатах проверки срабатывания системы АЗ, о проверке радиационной обстановки.

5.3.5. Приступить к работам по выполнению программы на смену разрешается после подписания начальником смены распоряжения в оперативном журнале.

5.4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТА

5.4.1. Проведение эксперимента должно начинаться с введения в критсборку источника нейтронов (кроме критсборок, указанных в п.2.3.2 настоящих Правил), проверки срабатывания РО АЗ и последующего их взвода в рабочее положение.

5.4.2. При проведении экспериментов, предусматривающих поочередное введение как положительной, так и отрицательной реактивности, следует, как правило, сначала вводить отрицательную реактивность, а только затем положительную.

5.4.3. Приборы каналов контроля устанавливаются на наиболее чувствительные поддиапазоны измерения или поддиапазоны, на которых выполняется требование п.2.3.3 настоящих Правил (рабочие поддиапазоны).

5.4.4. Уставки срабатывания АЗ должны быть выставлены:

- по мощности - не выше 100 % рабочего поддиапазона;
- по периоду удвоения мощности - не менее 5 с;
- по технологическим параметрам - согласно программе эксперимента, но без нарушения пределов безопасной эксплуатации.

5.4.5. Если приборы контроля критсборки дают противоречивые показания, эксперимент должен быть немедленно остановлен, критсборка приведена в безопасное состояние, причина расхождения показаний выяснена.

5.4.6. Если в процессе проведения эксперимента выяснились обстоятельства, не предусмотренные программой на смену, эксперимент должен быть остановлен и программа уточнена.

5.4.7. Узлы и детали критсборки, не используемые в данном эксперименте, должны находиться в местах хранения, исключающих их ошибочное применение.

5.4.8. Должно быть запрещено одновременное изменение двух и более параметров критсборки, связанных с изменением ее реактивности, кроме случаев разогрева (расхолаживания).

5.4.9. Должно быть запрещено изменение реактивности вручную одновременно двумя и более способами, кроме случая разогрева (расхолаживания), а также двумя и более лицами.

5.4.10. При всех экспериментах период удвоения мощности критсборки должен быть не менее 10 с.

5.4.11. Набор критмассы в случае, если критическая загрузка (количество кассет, ТВС, твэлов, раствора, замедлителя, положение РО СУЗ и т.д.) ранее экспериментально не определялась, должен производиться с выполнением следующих дополнительных требований:

- первая порция загрузки не должна превышать 10% минимального расчетного значения критического параметра;
- вторая порция должна загружаться после отсчета по каналам контроля и не должна превышать первую;
- каждая последующая порция не должна превышать 1/4 величины, оставшейся до экстраполируемого критического значения параметра, получаемого из кривой, дающей минимальное критическое значение этого параметра;
- построение кривых обратного счета должно производиться не менее чем по двум каналам контроля плотности нейтронного потока. При этом две кривые и более должны иметь "безопасный ход";
- при достижении $K_{эфф}$, равном 0,98 (умножение равно 50), должна проводиться оценка эффективности РО СУЗ в единицах измеряемого параметра.

5.4.12. Дальнейшую загрузку разрешается осуществлять двумя способами.

5.4.12.1. В случае недистанционного набора критмассы загрузка активной зоны должна проводиться следующим образом:

- реактивность критсборки должна быть уменьшена посредством введения РО СУЗ настолько, чтобы по абсолютному значению превысить не менее чем в два раза предстоящее приращение реактивности;
- произвести запланированную догрузку, после чего работники (персонал) должны покинуть помещение критсборки, при этом техническими средствами должна быть исключена возможность увеличения реактивности любым дистанционно управляемым устройством при открытой двери помещения критсборки;
- дистанционно, с приращением не более $0,3 \beta_{эфф}$, увеличивать реактивность посредством РО СУЗ до выхода в критическое состояние;
- если критическое состояние не достигнуто, повторить предыдущие операции.

5.4.12.2. В случае использования загрузочных устройств загрузка должна осуществляться приращениями (порциями, шагами) не более $0,3 \beta_{эфф}$. Скорость введения положительной реактивности загрузочными устройствами должна быть при этом не более $0,03 \beta_{эфф}/с$.

5.4.13. Повторный набор критмассы на критсборке, критическая загрузка которой ранее определена экспериментально, допускается производить до того, как $K_{эфф}$ будет равен 0,98, порциями (шагами), определенными в программе на смену. Необходимость оценки эффективности РО СУЗ при $K_{эфф}$, равном 0,98, определяется рабочей программой. Дальнейшая загрузка должна производиться аналогично порядку, изложенному в п. 5.4.12 настоящих Правил.

5.4.14. На критстендах, в которых безопасное состояние критсборки достигается удалением ядерного топлива и т.п. (см. п. 2.2.5 настоящих Правил), приведение ее в критическое состояние при возобновлении работ должно проводиться как повторный набор известной критмассы (см. п.5.4.13 настоящих Правил).

5.4.15. Эксперимент считается окончанным после приведения критсборки в безопасное состояние и отключения электропитания ИМ загрузочных и экспериментальных устройств. Операции, требующие присутствия людей в помещении критсборки для приведения ее в безопасное состояние, должны выполняться после операций, осуществляемых дистанционно.

При окончании работы на критстенде РО АЗ должны вводиться в критсборку в последнюю очередь, после чего выключается аппаратура СУЗ. В оперативном журнале должна быть сделана запись о состоянии критсборки и оборудования. Критсборка (или помещение критсборки) должна быть закрыта и опечатана, в оперативном журнале должен расписаться начальник смены, оператор пульты управления и контролирующий физик (кроме случаев, приведенных в п.5.2.5 настоящих Правил).

6. ДОКУМЕНТАЦИЯ

6.1. Эксплуатирующая организация должна составить полный перечень документов критстенда, включающий внутренние распорядительные, эксплуатационные и иные документы, а также документы других организаций, распространенные на критстенды и обязательные для них. Она должна

обеспечивать выполнение требований указанных документов на всех этапах жизненного цикла критстенда.

6.2. Полный состав документов критстенда определяется руководством эксплуатирующей организации на основании действующих требований. Обязательными являются следующие документы.

6.2.1. Лицензия на деятельность применительно к соответствующему этапу жизненного цикла критстенда с условиями ее действия.

6.2.2. Паспорт КС (форма паспорта критического стенда приведена в приложении).

6.2.3. Санитарные паспорта на помещения критстенда и работу с источниками ионизирующего излучения.

6.2.4. Перечень всех нормативных документов, распространенных на критстенд, и нормативных документов, требованиям которых, по мнению эксплуатирующей организации, критстенд удовлетворяет.

6.2.5. Принципиальная программа экспериментов, в которой должны быть изложены цель и задачи экспериментов, определены этапы исследований и указан срок ее действия.

6.2.6. Рабочие программы. Каждая рабочая программа составляется на один этап работ или один класс (вид) экспериментов, предусмотренных принципиальной программой. Программа должна содержать порядок и методику проведения эксперимента с указанием экспериментальных устройств, помещаемых в критсборку, оценку ожидаемых эффектов реактивности, меры по обеспечению ядерной безопасности.

Примечание. Рабочая программа, составленная на один класс (вид) экспериментов, может использоваться на различных этапах исследований, определенных принципиальной программой.

6.2.7. Программа на смену. Программа является развернутой частью рабочей программы и должна содержать последовательность проведения эксперимента в течение смены, ожидаемые значения критических параметров, эффектов реактивности, уровней мощности критсборки и дополнительные меры по обеспечению ядерной безопасности.

6.2.8. Инструкция по эксплуатации (работе) критстенда. Инструкция должна содержать краткое описание критстенда, правила его технической эксплуатации, пределы и условия безопасной эксплуатации, описание технических и организационных мер по обеспечению ядерной безопасности, организацию работ.

6.2.9. Оперативный журнал.

6.2.10. Альбом картограмм загрузки активной зоны, построения кривых обратного счета, градуировочных кривых и эффективности РО СУЗ. Все картограммы и градуировочные кривые РО СУЗ должны иметь дату, подписи исполнителей.

6.2.11. Инструкция по ядерной безопасности при хранении, транспортировании и обращении с ядерным топливом вне критсборки.

6.2.12. Должностные и производственные инструкции работников (персонала) критстенда.

6.2.13. Инструкция (план) по действиям работников (персонала) при возникновении аварий.

6.2.14. Инструкции по радиационной безопасности и технике безопасности на все виды работ, проводимых на критстенде.

6.2.15. Приказы о назначении (возложении функций) научного руководителя экспериментов, начальника критстенда и начальников смен.

6.2.16. Программа подготовки работников (персонала) критстенда и состав экзаменационной комиссии.

6.2.17. Протоколы экзаменов и инструктажей работников (персонала) критстенда и обслуживающего персонала.

6.2.18. Техническая документация критстенда. В ее состав должны входить:

- проект критстенда, ТООБ КС;
- акты и протоколы испытаний и периодических проверок оборудования;
- инструкции по эксплуатации оборудования и приборов;
- технические решения о внесенных изменениях в оборудование критстенда и акты об их внедрении;
- разрешения соответствующих инспекций и т.п.

6.2.19. Программа обеспечения качества критстенда для соответствующего этапа его жизненного цикла.

6.2.20. Критерии принятия решений при возникновении радиационной аварии.

6.2.21. Положение об учете и расследовании нарушений на критстенде.

6.2.22. Перечень документации, действующей на критстенде и на каждом рабочем месте, утвержденный руководителем подразделения (начальником критстенда).

6.3. Со всей документацией, действующей на критстенде, и со всеми изменениями, вносимыми в нее, работники (персонал) должны знакомиться под роспись.

Обслуживающий персонал должен знакомиться с документами и изменениями, касающимися его сферы обслуживания.

6.4. Вся документация должна иметь инвентарные или учетные номера.

7. ХРАНЕНИЕ И ОБРАЩЕНИЕ С ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ ВНЕ КРИТСБОРКИ И РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

7.1. Ядерное топливо должно храниться на критстендах в постоянных и(или) временных (оперативных) хранилищах, определенных проектом критстенда.

7.2. Постоянные хранилища ядерного топлива должны удовлетворять требованиям Правил безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах атомной энергетики.

7.3. При хранении ядерного топлива во временных (оперативных) хранилищах взаимное расположение твэлов, ТВС, контейнеров с ядерным топливом и т.п. должно быть таким, чтобы обеспечивалось значение $K_{эфф}$ не более 0,95 при нормальной эксплуатации и при исходных событиях, определенных проектом критстенда (в том числе и при затоплении хранилища водой).

7.4. Положение твэлов, ТВС, контейнеров во временном (оперативном) хранилище должно быть фиксированным и должно исключать возможность непреднамеренного их перемещения.

7.5. На критстендах, на которых по условиям экспериментов требуется проводить комплектацию и(или) перекомплектацию ТВС, должны быть оборудованы рабочие места для проведения этих работ. Эти рабочие места могут находиться в помещениях постоянных хранилищ ядерного топлива, в помещении критсборки или в специальных помещениях, входящих в состав помещений критстенда и при необходимости должны быть оборудованы системой аварийной сигнализации, отвечающей требованиям Правил проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий.

7.6. Порядок проведения всех работ с ядерным топливом и меры по обеспечению ядерной безопасности как в хранилищах ядерного топлива, так и в местах комплектации должны быть определены в инструкции по обеспечению ядерной безопасности, требуемой п.6.2.11 настоящих Правил. Картограммы размещения ядерного топлива и нормы для рабочих мест и мест хранения должны вывешиваться в обозримых для работников (персонала) местах.

7.7. Работы с ядерным топливом вне критсборки должны производиться не менее, чем двумя работниками. Если такие работы (за исключением работ, приведенных в п. 5.4.12.1 настоящих Правил) выполняются в помещении критсборки, то последняя должна находиться в подкритическом состоянии.

7.8. Работы по обращению с радиоактивными отходами должны проводиться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов и инструкциями эксплуатирующей организации.

7.9. Безопасность обращения с ядерным топливом во временных (оперативных) хранилищах, а также безопасность обращения с радиоактивными отходами должны быть рассмотрены и обоснованы в ТОБ КС.

8. ДЕЙСТВИЯ РАБОТНИКОВ (ПЕРСОНАЛА) ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИИ

8.1. В случае возникновения предаварийной ситуации начальник смены обязан прекратить проведение эксперимента, привести критсборку в подкритическое состояние, сообщить начальнику критстенда, научному руководителю экспериментов. После выяснения причин возникновения предаварийной ситуации и их устранения эксперимент может быть продолжен с письменного разрешения (распоряжения) руководителя эксплуатирующей организации.

8.2. При возникновении аварии работники (персонал) критстенда должны выполнить следующие первоочередные действия:

- привести критсборку в подкритическое состояние любым из возможных дистанционных способов (если это не произошло автоматически);
- включить сигнализацию аварийного оповещения (если она не включилась автоматически);
- немедленно эвакуировать людей из помещения критсборки и хранилища ядерного топлива;
- принять меры по немедленной эвакуации людей из опасной зоны (при необходимости);
- оценить радиационную обстановку в помещениях критстенда;
- принять меры по локализации выброса радиоактивных продуктов;
- вызвать представителей службы радиационной безопасности;
- в случае необходимости вызвать скорую помощь, пожарную команду, технические службы эксплуатирующей организации;
- доложить руководству эксплуатирующей организации.

8.3. При возникновении аварии на критстенде, приведшей к выбросу радиоактивных веществ сверх установленных пределов в окружающую среду, эксплуатирующая организация обязана обеспечивать оперативной информацией о радиационной обстановке соответствующие органы государственной власти, органы местного самоуправления и население наиболее уязвимых участков территории, орган управления использованием атомной энергии, органы государственного регулирования безопасности, службы системы государственного контроля за радиационной обстановкой и системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях.

8.4. Каждая авария должна быть расследована и учтена в соответствии с действующими положениями.

8.5. При возникновении аварии и до особого распоряжения запрещается изменять уставки срабатывания каналов АЗ, вскрывать аппаратуру СУЗ и КИП.

8.6. Эксплуатирующая организация должна определить порядок и периодичность проведения противоаварийных тренировок работников (персонала) критстенда (критстендов) и выполнять их.

9. ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА КРИТСТЕНДЕ

9.1. Периодически (не реже одного раза в год) руководитель эксплуатирующей организации приказом должен назначать комиссию, которая должна проверять состояние ядерной безопасности на критстенде (критстендах) и при хранении ядерного топлива по всем разделам настоящих Правил. Акт комиссии утверждается руководством эксплуатирующей организации. Результаты проверки должны отражаться в ежегодном отчете об обеспечении безопасности, который направляется в орган государственного регулирования безопасности и в орган государственного управления использованием атомной энергии по подчиненности.

9.2. При переоформлении (продлении) паспорта критстенда комиссия эксплуатирующей организации проверяет техническое состояние критстенда, наличие, состояние и порядок ведения документации, организацию работ, порядок подготовки и допуска работников (персонала), порядок хранения и обращения с ядерным топливом вне критстенда. Результаты проверки оформляются актом, утверждаемым руководителем организации, который направляется в орган государственного регулирования безопасности и в орган государственного управления использованием атомной энергии по подчиненности.

10. ВЫВОД КРИТСТЕНДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

10.1. Основной технической целью безопасности на этапе вывода критстенда из эксплуатации является не превышение радиационных нормативов при демонтаже и удалении в специальные хранилища радиоактивных отходов, а также исключение пропуски любого элемента критстенда или части (участка) его здания с наведенной или поверхностной радиоактивностью и исключение попадания их в оборот неограниченного использования.

10.2. Технические и организационные мероприятия, необходимые для вывода критстенда из эксплуатации, должны быть предусмотрены при его проектировании, а также должны учитываться при эксплуатации, ремонте и реконструкции критстенда.

10.3. Решение о выводе критстенда из эксплуатации должно приниматься органом государственного управления использованием атомной энергии на основании программы вывода критстенда из эксплуатации.

10.4. Программа вывода критстенда из эксплуатации должна содержать следующую информацию:

- полный перечень помещений, систем, оборудования критстенда, подлежащих выводу из эксплуатации;
- основные предварительные результаты радиационного обследования выводимых из эксплуатации помещений, систем, оборудования критстенда;
- конечное состояние, которое планируется достичь в результате вывода критстенда из эксплуатации, и ссылку на критерии приемлемости результата выполненных работ;
- основные этапы вывода критстенда из эксплуатации;
- принципиальные решения, обеспечивающие безопасность при выводе критстенда из эксплуатации, обращении с радиоактивными отходами, разделке радиоактивного оборудования, транспортировании его внутри здания критстенда и за его пределами;
- перечень организаций, выполняющих работы и предоставляющих услуги при выводе критстенда из эксплуатации.

10.5. До начала выполнения работ по выводу критстенда из эксплуатации должен быть разработан отчет, содержащий подробную информацию об исходном состоянии критстенда, включающий описательную часть, чертежи, схемы, фотографии и т.п.

10.6. На начальной стадии работ по выводу критстенда из эксплуатации должно быть выполнено подробное радиационное обследование оборудования, систем и помещений критстенда, чтобы удовлетворить требованиям п.10.1 настоящих Правил.

10.7. До начала выполнения работ по выводу критстенда из эксплуатации должна быть разработана программа обеспечения качества выполняемых работ.

10.8. Результаты, получаемые на всех промежуточных этапах работ, должны фиксироваться в соответствующих отчетах. Должна быть обеспечена преемственность и достаточность передачи необходимой информации от работников (персонала), выполнивших часть работ, другим работникам (персоналу), продолжающим выполнять работы на последующих этапах.

10.9. По окончании работ по выводу критстенда из эксплуатации должен быть составлен подробный итоговый отчет, содержащий информацию о соответствии выполненных работ программе вывода критстенда из эксплуатации, о возможности использования помещений критстенда по другому назначению или о возможности снятия их с учета в органах государственного регулирования безопасности как не представляющих радиационной опасности.

10.10. Результаты выполненных работ по выводу критстенда из эксплуатации должны фиксироваться актом, утверждаемым с участием органов государственного регулирования безопасности.

ПАСПОРТ КРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

1. Наименование критстенда.....
2. Эксплуатирующая организация.....
Место расположения критстенда.....
3. Разработчики проекта критстенда:
.....
.....
4. Дата ввода критстенда в эксплуатацию.....
5. Тип критсборки (активная зона и отражатель).....
.....
(вид ядерного топлива, его заводское обозначение,
.....
обогащение, материал замедлителя, отражателя и т.д.)
6. Запас реактивности, $\beta_{эфф}$
7. Максимальная возможная реактивность, $\beta_{эфф}$
8. Предельные значения мощности и технологических параметров.....
.....
9. Характеристики СУЗ:
 - 9.1. Каналы контроля мощности и периода:
 - а) по мощности.....
(тип и количество)
 - б) по периоду удвоения мощности.....
(тип и количество)
 - 9.2. Каналы аварийной защиты:
 - а) по мощности.....
(тип и количество)
 - б) по периоду удвоения мощности.....
(тип и количество)
 - 9.3. Рабочие органы регулирования и компенсации.....
(количество, эффективность и т. д.)
 - 9.4. Рабочие органы аварийной защиты.....
(количество, эффективность и т. д.)
 - 9.5. Дополнительная система аварийной защиты (ДСАЗ):
.....
(откачка, слив жидкости, ИМ СУЗ и т.п.)
.....
(общая эффективность, способ введения в действие)
10. Экспериментальные, загрузочные устройства (тип, назначение, максимальная вносимая реактивность и т.п.).....
11. Дополнительные сведения.....
.....

“.....”.....19 г.

Руководитель эксплуатирующей
организации

Фамилия, И.О. подпись

“.....”.....19 г.

Руководитель подразделения
(Начальник критстенда)

Фамилия, И.О. подпись

Паспорт выдан на основании (наименование документов и их номера)
.....
.....

Паспорт действителен до “.....”.....г.

Должность представителя
Госатомнадзора России,
выдавшего паспорт

Фамилия, И.О.

подпись

Примечания.

1. При заполнении паспорта:

- по пунктам 9.1 и 9.2 следует указать, совмещены или нет функции контроля и защиты;
- по пунктам 9.3 и 9.4 следует указать диапазон возможного изменения по количеству и эффективности;
- по пункту 9.5 указать, автоматически или оператором вводится в действие ДС АЗ;
- по пункту 10 следует указать возможность совмещения функций одним устройством.

2. В справочном приложении к паспорту перечисляются все имеющиеся на момент получения паспорта отступления от требований настоящих Правил и других нормативных документов.

3. Паспорта должны подшиваться (брошюроваться) с ранее полученными паспортами, а при продлении паспорта в Госатомнадзор России направляется вся подшивка паспортов.

**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности
(Госатомнадзор России)**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением
Госатомнадзора России
от 31 декабря 1998 г.
№ 6

**ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ
АТОМНЫХ СТАНЦИЙ**

НП - 010 - 98

ВВЕДЕНЫ в действие
с 1 июля 1999 г.

Москва, 1998

УДК 621.039

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

(НП - 010 - 98)

Госатомнадзор России

Москва, 1999

Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций содержат требования к локализирующим системам безопасности атомных станций с реакторами всех типов и устанавливают требования к их проектированию, конструированию, изготовлению, строительству, монтажу, испытаниям и эксплуатации. Правила обязательны для министерств, ведомств, объединений, организаций и предприятий, осуществляющих работы по созданию и эксплуатации атомных станций.

Правила вводятся в действие взамен ПНАЭ Г-10-021-90.

Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности при участии С.С. Антонова, В.В. Антошина, М.Л. Клоницкого, О.И. Смирнова, С.М. Таха, Н.Н. Шишканова.

В процессе разработки Правил рассмотрены и учтены замечания "Атомэнергопроект", НИКИЭТ, ВНИИ АЭС, Росэнергоатома.

Содержание

Список сокращений

Основные определения

1. Назначение Правил устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций и область их применения
2. Общие требования к устройству локализирующих систем безопасности и их элементов
 - 2.1. Проектные основы
 - 2.2. Обеспечение надежности
 - 2.3. Требования к контролю
3. Требования к устройству герметичного ограждения
 - 3.1. Общие требования
 - 3.2. Герметизирующая стальная облицовка
 - 3.3. Закладные детали
 - 3.4. Люки, двери, шлюзы и их закладные детали
 - 3.5. Проходки
 - 3.6. Изолирующие устройства
 - 3.7. Перепускные и предохранительные устройства
4. Требования к устройству систем снижения давления, отвода тепла, водородной взрывобезопасности и очистки сред
 - 4.1. Система пассивной конденсации пара
 - 4.2. Система пассивных спринклерных устройств
 - 4.3. Активная спринклерная система
 - 4.3.1. Общие положения
 - 4.3.2. Водосборники активной спринклерной системы
 - 4.4. Вентиляционно-охладительные системы
 - 4.5. Системы водородной взрывобезопасности
 - 4.6. Системы аварийных установок газоаэрозольной очистки
5. Уплотнения
6. Материалы
7. Изготовление, строительство, монтаж, ремонт элементов локализирующих систем безопасности
 - 7.1. Общие требования
 - 7.2. Требования к изготовлению, монтажу и ремонту герметизирующей стальной облицовки и полосовых закладных деталей
 - 7.3. Требования к сварке и контролю элементов локализирующих систем безопасности
8. Испытания локализирующих систем безопасности и их элементов
 - 8.1. Общие требования
 - 8.2. Испытания герметичного ограждения на прочность
 - 8.3. Испытания герметичного ограждения на герметичность
 - 8.4. Испытания элементов герметичного ограждения на герметичность
 - 8.5. Гидравлические испытания на герметичность помещений, водосборников и баков
 - 8.6. Функциональные испытания элементов локализирующих систем безопасности и их элементов
 - 8.7. Испытания биологической защиты элементов локализирующих систем безопасности
9. Эксплуатация локализирующих систем безопасности и их элементов
 - 9.1. Общие требования
 - 9.2. Требования к контролю и проверкам
10. Регистрация и техническое освидетельствование локализирующих систем безопасности и их элементов
11. Содержание и техническое обслуживание локализирующих систем безопасности и их элементов

Приложение 1 (обязательное). Стальные материалы, применяемые при изготовлении, монтаже и ремонте элементов локализирующих систем безопасности атомных станций

Приложение 2 (обязательное). Форма свидетельства разрешения на монтаж элементов локализирующей системы безопасности, выполняемой в соответствии с требованиями Правил устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций

Приложение 3 (обязательное). Форма свидетельства разрешения на изготовление элементов локализирующих систем безопасности

Приложение 4 (обязательное). Формы протоколов, ведомостей и актов о результатах испытаний герметичного ограждения и его элементов

Приложение 5 (обязательное). Основные требования к измерениям при интегральных испытаниях герметичного ограждения "абсолютным" методом

Приложение 6 (обязательное). Паспорт локализирующей системы безопасности

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АС	- атомная станция
БПУ (БЦУ)	- блочный пункт управления (блочный щит управления)
ГО	- герметичное ограждение
ЗЛА	- зона локализации аварий
ЗПА	- запроектная авария
ЛСБ	- локализующая система безопасности
МКУ	- минимально контролируемый уровень мощности
НКПР	- нижний концентрационный предел распространения пламени
ООБ АС	- отчет по обоснованию безопасности (блока) атомной станции
ПНР	- предпусковые наладочные работы
ППР	- планово-предупредительный ремонт
ПТД	- производственно-технологическая документация
РПУ (РЦУ)	- резервный пункт управления (резервный щит управления)
СЛА	- система локализации аварий
ТУ	- технические условия

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Взрывобезопасность (водородная) - состояние производственного процесса на АС, при котором исключается возможность взрыва, или в случае его возникновения предотвращается воздействие на работников (персонал) и население, а также ослабляется воздействие на системы и элементы АС опасных и вредных факторов взрыва водородсодержащих смесей.

2. Взрывозащита (водородная) - меры, предотвращающие воздействие на работников (персонал) и население, а также ослабляющие воздействие на системы и элементы АС опасных и вредных факторов взрыва водородсодержащих смесей.

3. Герметичное ограждение - совокупность элементов строительных и других конструкций, которые, ограждая пространство вокруг реакторной установки или другого объекта, содержащего радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы. Пространство, закрытое ГО, образует одно или несколько герметичных помещений.

4. Герметичность - способность элемента или системы ограничивать распространение жидких, газообразных веществ и аэрозолей, включая пар.

5. Значение утечки - количественная характеристика негерметичности. Количество среды, вышедшей из контролируемого объема при определенных параметрах в единицу времени.

Проектное значение утечки - значение утечки, устанавливаемое для системы (элемента) проектом.

Фактическое значение утечки - значение утечки, полученное при проверке (испытаниях) системы (элемента).

6. Зона локализации аварий - пространство, ограничиваемое ГО, в котором проектом АС предусматривается удержание радиоактивных веществ.

7. Изолирующие устройства - клапаны, вентили и другая арматура, обеспечивающие изоляцию (герметизацию) ЗЛА от окружающей среды.

8. Источник инициирования взрыва - техническое устройство или физический процесс (например, электрический разряд, химическая реакция и т.д.), действия которых могут привести к возникновению процесса горения.

9. Коэффициент оперативной готовности - вероятность того, что система окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме планируемых периодов, в течение которых применение системы не предусматривается), и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени.

10. Локализирующие системы (элементы) безопасности - системы (элементы), предназначенные для предотвращения или ограничения распространения выделяющихся при авариях радиоактивных веществ и ионизирующего излучения за установленные проектом границы и выхода их в окружающую среду.

11. Люк, дверь - элементы ГО, обеспечивающие проход работников (персонала) АС и (или) транспортирование оборудования и материалов через строительные конструкции, ограждающие ЗЛА.

12. Напряженно-деформированное состояние - состояние преднапряженных железобетонных строительных конструкций, ограждающих ЗЛА, характеризующееся усилиями натяжения арматурных пучков, проходящих внутри бетона.

13. Нижний концентрационный предел распространения пламени - минимальное содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.

14. Проходки герметичные - элементы ГО, обеспечивающие пересечение строительных конструкций, ограждающих ЗЛА (с соблюдением герметичности ГО), трубопроводами, воздуховодами, электрическими кабелями, каналами ионизационных камер и вращающимися (движущимися) деталями дистанционных механических приводов арматуры и т.д.

15. Разрежение - разность между атмосферным давлением и абсолютным давлением в ЗЛА, когда значение последнего не превышает значение атмосферного давления.

16. Система локализации аварий - комплекс ЛСБ, объединенных выполнением единой функции безопасности и взаимодействующих в процессе ее выполнения.

17. Флегматизация взрывоопасных смесей - разбавление взрывоопасных смесей негорючим газом или паром до состояния, исключающего распространение пламени по смеси.

18. Шлюз - сооружение (помещение) или устройство, являющееся элементом ГО и предназначенное для прохода работников (персонала) АС и (или) транспортирования оборудования и материалов в (из) ЗЛА с сохранением герметичности ГО.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (далее по тексту - Правила) относятся к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии. Настоящие Правила устанавливают основные технические и организационные требования безопасности к ЛСБ и их элементам.

1.2. Настоящие Правила обязательны для всех юридических и физических лиц, осуществляющих деятельность, связанную с размещением, проектированием, сооружением, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и выводом из эксплуатации ЛСБ и их элементов на АС, и действуют на всей территории Российской Федерации.

1.3. Настоящие Правила распространяются на ЛСБ и их элементы для АС с реакторами всех типов и устанавливают требования к их проектированию, конструированию, изготовлению, строительству, монтажу, испытаниям и эксплуатации.

1.4. Проектирование, конструирование, изготовление, строительство, монтаж, испытания и эксплуатация элементов ЛСБ должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов, приведенных в таблице.

№ п/п	Элементы ЛСБ	Нормативный документ
1.	Трубопроводы (воздуховоды) всех диаметров из углеродистой и нержавеющей стали; изолирующие устройства; предохранительные и перепускные устройства; все проходки и их закладными деталями; корпуса насосов, фильтров и газодувок; теплообменники; люки, двери, шлюзы и их закладные детали; корпуса контрольно-измерительных устройств, соединенных с ЗЛА	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок с учетом требований настоящих Правил
2.	Баки и кожухи; стальные герметизирующие облицовки с закладными деталями	Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций
3.	Строительные конструкции ГО	Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций
4.	Стальные оболочки ГО	Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций

1.5. Электротехнические устройства или элементы приводов, отказ которых не может привести к превышению проектного значения утечки через устройство, комплектуемое этим приводом, и другие элементы ЛСБ, не вошедшие в таблицу раздела 1 настоящих Правил, должны отвечать требованиям нормативных документов, применение которых должно быть обосновано в проекте и подтверждено Госатомнадзором России при лицензировании.

1.6. Необходимость, сроки и объемы приведения действующих и строящихся АС в соответствие с требованиями настоящих Правил устанавливаются в каждом конкретном случае в порядке, определенном для лицензирования деятельности по сооружению и эксплуатации АС.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

2.1. Проектные основы

2.1.1. ЛСБ и их элементы разрабатываются в составе проекта АС в соответствии с требованиями Общих положений обеспечения безопасности атомных станций, настоящих Правил, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, других нормативных документов и государственных стандартов, обоснованность применения которых для конкретных АС должна подтверждаться Госатомнадзором России при лицензировании (далее по тексту - НД).

2.1.2. При отсутствии необходимых НД предлагаемые конкретные технические решения обосновываются и устанавливаются разработчиком в проекте АС в соответствии с достигнутым уровнем науки и техники. Приемлемость таких решений подтверждается Госатомнадзором России.

2.1.3. ЛСБ и их элементы должны выполнять следующие основные функции безопасности:

- предотвращать или ограничивать распространение выделяющихся при авариях радиоактивных веществ за границы ЗЛА;
- защищать от внешних воздействий окружающей среды системы и (или) элементы, отказ которых может привести к выбросу радиоактивных веществ, превышающему проектное значение утечки;
- ограничивать выход ионизирующего излучения за границы ЗЛА;
- снижать давление среды в ЗЛА;
- отводить тепло из ЗЛА;
- снижать концентрацию радиоактивных веществ в ЗЛА;
- контролировать концентрацию взрывоопасных газов в ЗЛА;
- поддерживать концентрацию взрывоопасных газов в ЗЛА ниже НКПР.

Применение (неприменение) этих или других функций, устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

2.1.4. Для выполнения функций безопасности, приведенных в пункте 2.1.3 настоящих Правил, на АС могут быть предусмотрены следующие ЛСБ и их элементы или комбинации из них (СЛА), например:

- ГО;
- система пассивной конденсации пара;
- система пассивных спринклерных устройств;
- активная спринклерная система;
- система пассивного отвода тепла из ЗЛА;
- вентиляционно-охладительные системы;
- системы водородной взрывобезопасности;
- системы аварийных установок газоаэрозольной очистки.

2.1.5. Если на АС проектом предусмотрено использование или хранение радиоактивных веществ и при авариях они могут выйти за пределы емкостей или помещений, в которых находятся, то в проекте АС должны быть определены границы ЗЛА для каждого помещения (емкости) и предусмотрен комплекс ЛСБ, выполняющий функции предотвращения или ограничения распространения радиоактивных веществ.

Оценка возможности выхода радиоактивных веществ за пределы емкостей или помещений должна быть обоснована в проекте АС.

2.1.6. ЛСБ и их элементы должны быть рассчитаны (или защищены) в соответствии с Общими положениями обеспечения безопасности атомных станций на внешние и (или) внутренние воздействия и их сочетания (включая землетрясения, ударные волны, струи, летящие предметы, усилия от присоединенных трубопроводов и т. д.), возникающие в результате аварий.

2.1.7. В проекте АС должен содержаться анализ функционирования ЛСБ при воздействиях, связанных с тяжелыми повреждениями активной зоны и выходом расплава за пределы ядерного реактора.

2.1.8. При учитываемых ЗПА на АС (в соответствии с утвержденным перечнем ЗПА), как правило¹, должны предусматриваться технические средства снижения последствий в случае повреждения ГО при повышении давления и температуры выше проектных значений, удержания расплавленного топлива в ЗЛА с обеспечением его подкритичности, предотвращения взрыва водорода для ограничения выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

2.1.9. Для конструкций ГО, выполняемых в виде двойных защитных оболочек, внешняя оболочка должна воспринимать внешние воздействия, а также воздействия, возникающие в кольцевом пространстве между оболочками.

Внутренняя оболочка должна воспринимать внутренние воздействия, внешние динамические воздействия (например, сейсмические, воздействия от падения самолета), передающиеся на нее через опорные конструкции, а также воздействия, возникающие в кольцевом пространстве между оболочками.

2.1.10. При нахождении в ЗЛА радиоактивных веществ (кроме радиоактивных материалов, используемых при техническом обслуживании и ремонте), как правило, запрещается нарушать герметичность ГО.

Для ЗЛА с остановленным и расхожденным ядерным реактором (с активной зоной, надежно переведенной в подкритическое состояние) допускается разгерметизация ГО при принятии специальных технических и организационных мер, предусмотренных и обоснованных в проекте АС.

2.1.11. Все утечки, поступающие в кольцевое пространство из внутренней оболочки, в эксплуатационных, аварийных и послеаварийных режимах должны удаляться из него системой вентиляции, при необходимости с использованием очистки.

2.1.12. В проекте АС должен быть приведен перечень коммуникаций, проходящих через строительные конструкции ГО или подсоединенных к ним, а также указаны:

¹ Здесь и далее выражение "как правило" означает, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано.

- соединения этих коммуникаций с трубопроводами первого контура, ЗЛА или элементами другой системы внутри ГО;
 - наименования системы (элемента), с которой соединена коммуникация за границами ГО.
- 2.1.13.** В проекте АС должен быть приведен анализ возможных утечек радиоактивных веществ из систем, расположенных в ЗЛА, при нормальной эксплуатации и предаварийных ситуациях.
- 2.1.14.** В проекте АС должно быть определено время, прошедшее от начала проектной аварии с потерей теплоносителя до момента, когда станет возможен доступ работников (персонала) в ЗЛА.
- 2.1.15.** Элементы ЛСБ, как правило, должны быть доступны для контроля, испытаний, ремонтов, дезактивации и технического обслуживания.
- 2.1.16.** ЛСБ и их элементы должны сохранять свои функции при их наклоне, величина которого должна быть определена в проекте.
- 2.1.17.** ЛСБ и их элементы должны выдерживать предусмотренное в проекте АС число испытаний (при параметрах испытаний ГО на герметичность и прочность) без потери работоспособности.
- 2.1.18.** В проекте АС должны быть приведены меры по предотвращению вредного воздействия микроорганизмов на элементы ЛСБ, имеющие контакт с растворами, при нормальной эксплуатации и предаварийных ситуациях.
- 2.1.19.** В проекте АС должны быть приведены меры по предотвращению образования льда на поверхностях технологических элементов ЛСБ, подвергающихся воздействию низких температур окружающей среды, или обосновано сохранение работоспособности этих элементов.
- 2.1.20.** Конструкция активных элементов ЛСБ (изолирующих устройств, люков, дверей, шлюзов, предохранительных и перепускных устройств) должна обеспечивать проведение индивидуальных испытаний на срабатывание и герметичность, а также осмотр и ремонт (в том числе уплотняющих поверхностей) при остановленном ядерном реакторе.
- 2.1.21.** ЛСБ должна быть способна выполнять свои функции как при работе источников энергоснабжения нормальной эксплуатации, так и при их отказе.

2.2. Обеспечение надежности

2.2.1. Показатели надежности элементов СЛА должны подтверждать не превышение значения вероятности предельного аварийного выброса, установленного требованиями Общих положений обеспечения безопасности атомных станций.

2.2.2. Для каждой ЛСБ должны быть выполнены расчеты показателей надежности.

2.2.3. Расчеты готовности, доказывающие выполнение требований, приведенных в пунктах 2.2.1 и 2.2.2 настоящих Правил, должны быть включены (или приведены ссылки на них) в ООБ АС.

Расчеты должны базироваться на опыте эксплуатации или на основе консервативного подхода.

2.3. Требования к контролю

2.3.1. Техническое состояние элементов систем, конструкций или устройств, отказ которых может оказать влияние на работоспособность ЛСБ и их элементов, должно периодически контролироваться при проведении ППР.

2.3.2. Сбор, обработка, регистрация и хранение информации о контролируемых теплотехнических, химических и других параметрах, характеризующих работу ЛСБ и их элементов, необходимость их представления на БПУ и РПУ, а также резервирование измерительных каналов должны быть обоснованы в проекте АС.

2.3.3. В конструкциях баков, бассейнов или водосборников, относящихся к ЛСБ, должен быть предусмотрен контроль основных параметров находящихся в них рабочих сред, объем которого определяется и обосновывается в проекте АС.

2.3.4. Проектом АС для двойных герметичных оболочек должен быть предусмотрен осуществляемый с БПУ контроль степени разрежения в кольцевом пространстве между внутренней и внешней оболочками.

2.3.5. Проектом АС должен быть предусмотрен контроль концентрации водорода во всех герметичных помещениях ЗЛА с представлением информации на БПУ.

2.3.6. Концентрация водорода в герметичных помещениях АС должна контролироваться двумя независимыми измерительными каналами.

2.3.7. Количество точек контроля водорода в помещениях ЗЛА должно быть выбрано с учетом возможных мест скопления водорода.

2.3.8. Контроль концентрации водорода в ЗЛА во всех рассматриваемых проектом режимах (включая ЗПА) должен обеспечиваться непрерывно с представлением информации о концентрации водорода оперативному персоналу на БПУ.

2.3.9. На БПУ в процессе аварии должна поступать информация о концентрации пара и кислорода в ЗЛА.

Допускается получать информацию о концентрации путем расчета, используя другие параметры.

Периодичность представления информации должна быть обоснована в проекте АС.

2.3.10. Возможность применения конкретных типов приборов и оборудования при ЗПА (включающих взрывы водородсодержащих смесей) определяется в проекте АС с учетом опыта разработки промышленностью приборов и оборудования.

2.3.11. Проектом АС должны быть предусмотрены средства сигнализации, срабатывающие в случае превышения проектного значения концентрации водорода в ЗЛА.

2.3.12. Для двойных герметичных оболочек проектом АС должен быть предусмотрен контроль с БПУ концентрации радиоактивных веществ в среде, выбрасываемой в вентиляционную трубу из кольцевого пространства.

2.3.13. Все активные элементы ЛСБ должны контролироваться и управляться с БПУ.

Необходимость и объем контроля, способ управления активными элементами ЛСБ с РПУ, а также необходимость и объем контроля пассивных элементов с механическими движущимися частями с БПУ и РПУ должны определяться проектом АС.

2.3.14. Для ГО, в котором возможно возникновение избыточного давления более 4,9 КПа, проектом АС, как правило, должны быть предусмотрены средства регистрации напряженно-деформированного состояния и температуры ГО.

2.3.15. Проектом АС должна быть предусмотрена возможность контроля во время эксплуатации энергоблока уровня преднапряжения напрягаемой арматуры (для оболочек с незаинъецированными каналобразователями).

2.3.16. Проектом АС должна быть предусмотрена возможность получения информации об открытии (закрытии) дверей шлюзов для работников (персонала) и люков транспортного шлюза с БПУ и РПУ.

2.3.17. Конструкция люков, дверей и шлюзов, являющихся элементами ГО, должна предусматривать возможность контроля их герметичности с внешней стороны по отношению к ЗЛА, причем после каждого цикла открытие-закрытие.

2.3.18. В проекте АС должен быть предусмотрен контроль положения крышек люков, полотен дверей, элементов шлюзов, являющихся элементами ГО, который должен осуществляться с БПУ и РПУ. Перечень помещений, в которых необходим этот контроль, определяется проектом АС.

2.3.19. Проектом АС должны предусматриваться средства проведения периодических испытаний предохранительных и перепускных устройств на срабатывание и герметичность в период ППР.

2.3.20. Для сварных соединений шлюзов или проходок с закладными деталями, а также закладных деталей с герметизирующей стальной облицовкой должен быть предусмотрен периодический контроль герметичности в период эксплуатации при проведении ППР.

2.3.21. В помещениях, пол и стены которых имеют герметизирующую стальную облицовку, должен быть предусмотрен контроль уровня жидкости, который может образовываться при аварии с разрушением находящихся в этих помещениях оборудования или трубопроводов.

2.3.22. Проектом АС должен быть предусмотрен контроль с БПУ протечек через облицовки стен и пола помещений (дна емкостей), являющихся частью ГО и одновременно служащих емкостью для каких-либо рабочих сред.

Периодичность и объем контроля должны быть обоснованы в проекте АС.

2.3.23. В проекте АС, как правило, должен быть предусмотрен контроль состояния элементов ЛСБ с целью своевременного выявления вредного воздействия микроорганизмов.

Периодичность и объем контроля должны быть обоснованы в проекте АС.

2.3.24. В проекте АС должен быть предусмотрен контроль (в доступных местах) коррозионного износа поверхностей элементов ЛСБ.

Периодичность и объем контроля должны быть обоснованы в проекте АС.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГРАЖДЕНИЯ

3.1. Общие требования

3.1.1. ГО предназначено для выполнения следующих основных функций:

- предотвращения или ограничения распространения выделяющихся радиоактивных веществ за границы ЗЛА;
- защиты от внешних воздействий окружающей среды системы и (или) элементов, отказ которых может привести к выбросу радиоактивных веществ, превышающему проектное значение утечки.

Применение (неприменение) этих функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

3.1.2. С учетом установленных проектом АС функций ГО может включать в себя:

- стальные или железобетонные строительные конструкции с герметизирующим покрытием (в том числе в виде металлической облицовки с системой анкерования);
- элементы, устанавливаемые в строительные конструкции ГО (проходки, люки, двери, шлюзы, перепускные и предохранительные устройства, а также закладные детали этих элементов);
- участки трубопроводных коммуникаций, пересекающих ГО или подсоединяемых к ГО, в пределах изолирующих устройств;
- оборудование и трубопроводные коммуникации, выходящие за пределы строительных конструкций ГО и участвующие в образовании ЗЛА;
- изолирующие устройства.

3.1.3. Значение кратности ослабления мощности дозы ионизирующего излучения элементами ГО не должно приводить к превышению нормативных пределов радиационного воздействия на работников

(персонал), население и окружающую среду и должно быть обосновано в проекте АС с учетом других конструкций, расположенных на пути распространения ионизирующего излучения.

3.1.4. Для ГО, выполненных в виде двойных герметичных оболочек, значение кратности ослабления мощности дозы ионизирующего излучения должно быть определено для каждой оболочки.

3.1.5. Проектом АС должна быть предусмотрена при проведении ПНР непосредственная проверка значения кратности ослабления мощности дозы ионизирующего излучения элементами ГО.

3.1.6. В проекте АС должен быть ограничен выход ионизирующего излучения через зазоры между отдельными элементами ГО, выполняющими функцию биологической защиты от ионизирующего излучения.

3.1.7. В состав строительных конструкций ГО могут входить сооружения боксовой конструкции, одинарные или двойные герметичные оболочки цилиндрической, сферической или иной формы, выполненные из стали или железобетона с предварительным напряжением или без него.

3.1.8. Строительные конструкции ГО должны проектироваться с учетом обеспечения возможности их испытания в соответствии с требованиями раздела 8 настоящих Правил.

3.1.9. При проектировании строительных конструкций ГО, выполняющих функцию биологической защиты от ионизирующего излучения, должны использоваться Нормы строительного проектирования атомных станций с реакторами различных типов и Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций.

3.1.10. Металлическая арматура строительных конструкций ГО должна проектироваться с учетом возможного коррозионного износа.

3.1.11. Защитный слой, обеспечивающий защиту металлической арматуры железобетонных конструкций ГО, должен определяться с учетом агрессивности окружающей среды и срока эксплуатации конструкций.

3.1.12. При проектировании железобетонных конструкций ГО, как правило, должны применяться соединения стержневой арматуры, которые будут выполнены без применения сварки.

3.1.13. В проекте АС должно быть указано количество допустимых циклов нагружения ГО при испытаниях на прочность и герметичность за весь срок службы с учетом приемо-сдаточных и эксплуатационных испытаний.

3.1.14. В железобетонных конструкциях ГО, выполненных из предварительно напряженного железобетона с незаинъецированными каналаобразователями, должна предусматриваться возможность периодической подтяжки напрягаемых элементов.

3.1.15. Для оболочек с незаинъецированными каналаобразователями должна быть предусмотрена возможность замены напрягаемой арматуры.

3.1.16. В проекте АС для железобетонных конструкций ГО, выполненных из предварительно напряженного железобетона, должны быть указаны критерии безопасности, в соответствии с которыми обосновывается возможность эксплуатации АС при выходе из строя отдельных напрягаемых элементов.

3.1.17. При проектировании железобетонных конструкций ГО разрешается предусматривать использование герметизирующей стальной облицовки в качестве опалубки.

Бетонирование железобетонных конструкций ГО, за исключением поверхностей с герметизирующей стальной облицовкой, следует выполнять с применением съемной опалубки.

3.2. Герметизирующая стальная облицовка

3.2.1. Бетонные поверхности внутри ГО (по границам с ЗЛА) с целью обеспечения проектного значения утечки должны облицовываться металлом.

В качестве герметизирующей облицовки допускается также применять полимерные материалы, использование которых должно быть обосновано и утверждено в установленном порядке.

3.2.2. Соединения деталей герметизирующей стальной облицовки между собой и с другими элементами ГО должны быть выполнены сваркой и допускать периодическую проверку на герметичность.

При невозможности выполнения периодической проверки на герметичность должны быть приведены компенсирующие мероприятия и соответствующие обоснования.

3.2.3. Герметизирующая стальная облицовка должна быть рассчитана в соответствии с требованиями Норм проектирования железобетонных сооружений локализирующих систем безопасности атомных станций.

3.2.4. Тип и шаг анкерки должны быть выбраны из условий выполнения герметизирующей стальной облицовкой своих функций при всех проектных авариях и учитываемых ЗПА.

3.2.5. Марка стали герметизирующей стальной облицовки должна выбираться согласно приложению 1 (обязательному).

3.2.6. Толщина герметизирующей стальной облицовки должна рассчитываться с учетом ее конструктивных особенностей, срока службы и требований герметичности.

3.2.7. В помещениях АС, в которых во время эксплуатации существует вероятность появления радиоактивных веществ, но невозможно появление избыточного давления выше 4,9 КПа, допускается (при обосновании в проекте АС) иметь герметизирующую стальную облицовку только пола и части стен. Облицовка стен должна быть не менее чем на 200 мм выше возможного уровня жидкости при полном опорожнении находящихся в данном помещении емкостей или трубопроводов в результате их разрушения.

3.2.8. Помещения, служащие емкостью для каких-либо рабочих сред (уровень последних должен поддерживаться на проектной отметке), стены и полы которых являются частью ГО, должны иметь герметизирующую облицовку из нержавеющей стали.

3.3. Закладные детали

3.3.1. Закладные детали разрабатываются в соответствии с требованиями строительных норм и правил, а также настоящих Правил.

3.3.2. Материалы для закладных деталей, влияющих на герметичность ГО (полосы, пластины), должны выбираться согласно приложению 1 (обязательному).

Материалы для закладных деталей (анкеров, полос, пластин и других элементов), а также для элементов анкеровки герметизирующей стальной облицовки, не влияющих на герметичность ГО, должны выбираться в соответствии с НД «Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Стальные конструкции».

3.3.3. Способы и места крепления герметизирующей стальной облицовки к закладным деталям железобетонных конструкций ГО должны быть приведены в рабочей документации.

3.3.4. В рабочей документации на герметизирующую стальную облицовку должны быть приведены устройства или места для крепления подмостей, люлек и других монтажных приспособлений.

3.4. Люки, двери, шлюзы и их закладные детали

3.4.1. Для обеспечения транспортирования через ГО оборудования и для прохода в ЗЛА (и выхода из нее) работников (персонала) ГО с целью сохранения его герметичности должно быть оборудовано шлюзами.

3.4.2. Допускается применять люки и (или) двери вместо шлюзов при условии соблюдения требований пункта 2.1.10 настоящих Правил.

3.4.3. Количество входов (выходов) для ГО реакторного отделения должно быть не менее двух. Для других ГО количество входов (выходов) определяется и обосновывается проектом АС.

3.4.4. Если проектом АС предусмотрены люки и двери для сообщения при обслуживании и ремонте между отдельными частями ЗЛА и на них распространяются требования герметичности, то они также должны удовлетворять требованиям настоящего подраздела.

3.4.5. Соединение закладных деталей (рам люков и дверей, закладных деталей под шлюзы) с герметизирующей облицовкой должно выполняться сваркой.

Соединение корпуса шлюза с закладной деталью также должно выполняться сваркой.

3.4.6. Конструкции люков, шлюзов, дверей и их закладных деталей должны обеспечивать заданные проектной (конструкторской) документацией герметичность и кратность ослабления мощности дозы ионизирующего излучения как при нормальной эксплуатации, так и при проектных авариях и учитываемых ЗПА.

3.4.7. Значение допустимой утечки через люки, двери и шлюзы при расчетном давлении должно определяться проектом АС и указываться в ТУ на поставку.

3.4.8. В ГО, в котором возможно появление аварийного избыточного давления, люки, двери и ворота (в том числе люки, двери и ворота шлюзов) должны открываться внутрь ЗЛА, чтобы при появлении в ней аварийного избыточного давления открывающиеся части люков, дверей и ворот прижимались к раме. Допускается использование конструкций, открывающиеся части которых сдвигаются параллельно их проему, при условии прижатия их аварийным избыточным давлением к раме со стороны ЗЛА.

3.4.9. Допускается открытие дальних от ЗЛА ворот (люка) транспортного шлюза наружу. При этом ворота (люк) оборудуются дублирующим замком, который должен держать их в закрытом положении при работе реактора на мощности. Дублирующий замок должен быть рассчитан на внешние и внутренние воздействия (пункт 2.1.8 настоящих Правил).

3.4.10. Конструкция шлюзов для прохода работников (персонала) АС должна предусматривать между дверьми (люками) блокировку (как правило, механическую), предотвращающую одновременную разгерметизацию обеих дверей (люков). Для транспортного шлюза между воротами (люками) допускается электрическая блокировка, если протяженность его камеры более 6 м.

3.4.11. Люки, двери и ворота шлюзов при необходимости должны быть снабжены клапанами для выравнивания давления с указателями их положения.

Клапаны должны иметь блокировку, предотвращающую одновременное их открытие.

3.4.12. Механизмы открытия-закрытия дверей (люков) шлюза должны быть снабжены электрическими, гидравлическими или другими приводами. Указанные механизмы должны позволять приводить их в действие одним человеком как снаружи, так и изнутри ЗЛА или шлюза.

3.4.13. Необходимая последовательность действий механизмов шлюза, обеспечивающая нормальное и полное выполнение его функций (весь цикл открытие - закрытие дверей и люков шлюза), должна завершаться при наименьшем количестве операций. Количество операций определяется и обосновывается проектом АС.

3.4.14. Конструкции люков, дверей, шлюзов и их закладных деталей должны рассчитываться на прочность в соответствии с требованиями Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

3.4.15. Анкеровка закладных деталей люков, дверей и шлюзов, не влияющих на герметичность ГО, разрабатывается в соответствии с требованиями строительных НД.

3.4.16. Люки, используемые при эвакуации, двери и шлюзы должны размещаться выше максимального уровня жидкости, который может устанавливаться в помещении во время аварии.

3.4.17. Для двойных герметичных оболочек проход работников (персонала) в кольцевое пространство между внутренней и внешней оболочками должен осуществляться через установленные во внешней защитной оболочке герметичные двери, количество которых определяется с учетом норм противопожарной безопасности.

3.5. Проходки

3.5.1. Пересечение строительных конструкций ГО технологическими и электрическими коммуникациями и каналами ионизационных камер должно осуществляться с помощью герметичных проходок.

3.5.2. Соединение герметичных проходок с закладными деталями и соединение закладных деталей с герметизирующей стальной облицовкой должно выполняться сваркой.

3.5.3. Герметичные проходки, как правило, должны быть снабжены контрольной камерой для испытания сварных швов на герметичность. Значение допустимой утечки через каждую проходку при расчетном давлении рабочей среды в ГО должно определяться проектом АС и указываться в ТУ.

3.5.4. Для внутренней оболочки не допускается применение герметичных проходок с сальниковыми уплотнениями (кроме уплотнений движущихся деталей, использование которых должно быть обосновано в проекте АС).

3.5.5. Герметичные проходки для измерительных и электрических коммуникаций, как правило, должны выполняться групповыми без нарушения принципа физического разделения каналов безопасности.

3.6. Изолирующие устройства

3.6.1. Все пересекающие ГО или подсоединяемые к нему трубопроводы должны быть оснащены изолирующими устройствами, устанавливаемыми на границе ЗЛА. Количество изолирующих устройств и места их установки при любом исходном событии должны приниматься из условия обеспечения сохранности как минимум одного барьера, препятствующего выходу радиоактивных веществ за границу ЗЛА.

3.6.2. При анализе исходных событий в качестве одного из них должен быть рассмотрен отказ с нарушением герметичности трубопровода, соединенного с первым контуром и выходящего за границу ЗЛА (включая изолирующую арматуру и герметичную проходку).

3.6.3. Трубопроводы, не связанные с реакторной установкой или с рабочей средой ЗЛА и защищенные от внешних и внутренних воздействий, могут не оснащаться изолирующими устройствами.

3.6.4. На трубопроводах, проходящих через ГО или подсоединяемых к нему и используемых для забора рабочей среды из трубопроводов первого контура или помещений ЗЛА с последующим возвратом в них (а также для выполнения замеров) во время аварии, изолирующие устройства могут не устанавливаться, при этом на такие трубопроводы и связываемое ими оборудование дополнительно распространяются требования, предъявляемые к элементам ГО настоящими Правилами. При применении трубопроводов и связываемого ими оборудования за границами ЗЛА с отклонениями от требований настоящих Правил должны соблюдаться требования пункта 3.6.1.

3.6.5. На трубопроводах, рабочие среды которых используются только во время ремонта, предусматривается установка арматуры, оборудованной ручным приводом с замком, или заглушек.

3.6.6. При выборе типа изолирующих устройств должно учитываться их быстроедействие для того, чтобы выход радиоактивных веществ в окружающую среду с начала аварии до полного перекрытия магистралей не превысил допустимых пределов, определенных Санитарными правилами проектирования и эксплуатации атомных станций.

3.6.7. В проекте АС должен быть приведен перечень исходных событий, при которых активные изолирующие устройства на границе ЗЛА должны быть закрыты.

3.6.8. В проекте АС каждого изолирующего устройства должна быть определена величина утечки за границу ЗЛА.

3.6.9. В проекте АС для каждого изолирующего устройства должна быть приведена зависимость утечки от времени (от начала исходного события) для случая отказа изолирующего устройства.

3.6.10. Активные изолирующие устройства должны срабатывать автоматически по аварийному сигналу.

3.6.11. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению несанкционированного открытия изолирующих устройств как во время аварии, так и в послеаварийный период. Изолирующее устройство, находящееся в закрытом состоянии, не должно терять своих функций при потере энергоснабжения привода.

3.6.12. Применяемая в качестве изолирующих устройств трубопроводная арматура должна отвечать требованиям НД "Арматура для оборудования и трубопроводов АС. Общие технические требования", а также настоящих Правил.

Значение проектной утечки через элементы изолирующих устройств (имеющие расчетные параметры, отличающиеся от проектных параметров ЗЛА) должно устанавливаться проектом АС на основании значения, приведенного в ТУ на поставку.

3.6.13. Не допускается применять в качестве изолирующих устройств обратные клапаны.

3.6.14. В системе управления изолирующими устройствами необходимо предусматривать средства, предотвращающие их несанкционированное открытие или закрытие, ведущее к выходу радиоактивных веществ за границу ЗЛА или к повреждению систем и элементов, важных для безопасности.

3.6.15. Изолирующие устройства необходимо устанавливать как можно ближе к границе ЗЛА.

3.7. Перепускные и предохранительные устройства

3.7.1. ЗЛА, в которых в соответствии с проектом АС во избежание разрушения ГО при авариях предусмотрен сброс рабочей среды из одного помещения в другое или за границы ЗЛА (помимо сброса через пассивные конденсаторы пара), оборудуются предохранительными и (или) перепускными устройствами (сбросными клапанами, разрывными мембранами, перепускными (обратными) клапанами и др.) с очисткой рабочей среды, сбрасываемой из ЗЛА.

3.7.2. ЗЛА, не оборудованные предохранительными и (или) перепускными устройствами, должны оснащаться такими устройствами на период испытаний на прочность при расчетном давлении.

3.7.3. Предохранительное устройство (предохранительный клапан, мембрана и др.) должно иметь заводское клеймо с указанием давления открытия или давления разрыва устройства. Допускается взамен клейма нанесение требуемых данных несмываемой краской.

3.7.4. Количество предохранительных устройств, их пропускная способность должны быть определены проектом АС.

3.7.5. Запрещаются эксплуатация АС и испытания ГО на герметичность и прочность при неисправных предохранительных устройствах.

4. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ОТВОДА ТЕПЛА, ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ И ОЧИСТКИ СРЕД

4.1. Система пассивной конденсации пара

4.1.1. Система пассивной конденсации пара предназначена для выполнения следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, отвод тепла из ЗЛА.

Применение (неприменение) этих или других функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.1.2. С учетом установленных проектом АС функций система пассивной конденсации пара включает в себя барботажные устройства (опускные трубы, инжекторы и др.), подводящие и дренажные трубопроводы и арматуру, водосборники (баки, бассейны), пароподводящие устройства, насосно-теплообменные установки.

4.1.3. Пассивные конденсаторы пара должны иметь запас хладагента, обеспечивающего надежную конденсацию всего образующегося пара при авариях с разгерметизацией первого контура.

Вместе с пассивными конденсаторами могут дополнительно использоваться насосно-теплообменные установки и другие активные системы (элементы).

4.1.4. Если стены пассивного конденсатора пара составляют часть ГО, то на них распространяются требования раздела 3 настоящих Правил.

4.1.5. Трубопроводы, оборудование, элементы их крепления и прочие конструкции должны быть рассчитаны на воздействие потока паровоздушной смеси и возможные динамические воздействия.

Свободная площадь проходного сечения пароподводящего коридора должна быть учтена при расчете распределения параметров ЗЛА при авариях с потерей теплоносителя.

4.1.6. Проектом АС должны быть предусмотрены мероприятия по исключению повреждения стенок пассивного конденсатора пара от гидравлических ударов, возможных при конденсации пара, а также от возможного вакуумирования ЗЛА.

4.1.7. Химический состав раствора в водосборниках системы пассивной конденсации пара необходимо определять, исходя из требований к выведению радиоактивных веществ из ЗЛА и обеспечению подкритичности реактора (для реакторов с борным регулированием). В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в объеме водосборников, средства очистки и корректировки химического состава раствора.

4.2. Система пассивных спринклерных устройств

4.2.1. Система пассивных спринклерных устройств предназначена для выполнения следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в ЗЛА.

Применение (неприменение) этих или других функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.2.2. Водосборники с запасом воды, как правило, должны размещаться в ЗЛА.

4.2.3. Сифонные трубы должны быть герметичными, а конструкция их давать возможность контроля герметичности.

4.2.4. Система пассивных спринклерных устройств должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы ее можно было испытывать. Условия испытания должны быть приведены в проекте АС.

4.2.5. Химический состав раствора в водосборниках системы пассивных спринклерных устройств необходимо определять, исходя из требований к выведению радиоактивных веществ из ЗЛА и обеспечению подкритичности реактора (для реакторов с борным регулированием). В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в водосборниках, средства очистки и корректировки химического состава раствора.

4.3. Активная спринклерная система

4.3.1. Общие положения

4.3.1.1. Активная спринклерная система предназначена для выполнения следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, отвод тепла из ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в ЗЛА.

Применение (неприменение) этих или других функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.3.1.2. С учетом установленных проектом АС функций активная спринклерная система включает в себя узлы подачи воды (насосы) в ЗЛА, теплообменное оборудование, водосборники (баки, бассейны), коллектор со спринклерными форсунками, узел перемешивания раствора в баках, фильтрующие конструкции.

4.3.1.3. Во время работы блока АС на мощности должна быть предусмотрена возможность проверки работоспособности активных элементов спринклерной системы, в том числе спринклерных насосов, без вывода системы из состояния готовности.

4.3.1.4. Активная спринклерная система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы ее можно было испытывать при условиях, максимально приближенных к аварийным, выполнять последовательно операции, приводящие в действие систему, включая переход на источник аварийного энергоснабжения.

4.3.1.5. Химический состав раствора в водосборниках активной спринклерной системы необходимо определять, исходя из требований к выведению радиоактивных веществ из ЗЛА и обеспечению подкритичности реактора (для реакторов с борным регулированием). В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в водосборниках, средства очистки и корректировки химического состава раствора.

4.3.2. Водосборники активной спринклерной системы

Для бесперебойного снабжения активной спринклерной системы водой, поступающей в ЗЛА во время аварии и в послеаварийный период, в проекте АС должны быть предусмотрены водосборники. В качестве водосборников могут быть использованы бак-приямок, бассейн-барботер, водосборники других систем безопасности, если в проекте АС обосновано, что совмещение функций элементами этих систем не приводит к нарушению требований по обеспечению безопасности АС.

4.3.2.2. Конструкция водосборников должна выбираться с учетом числа каналов систем безопасности, их независимости и сохранения работоспособности. В системах безопасности предпочтительнее количество водосборников принимать по количеству каналов системы.

4.3.2.3. Конструкция водосборников должна предусматривать очистку воды, подаваемой на насосы (например, фильтрующие элементы в виде многорядных лабиринтных сеток, решетки), от загрязнений и исключать потерю ее при любом режиме работы блока АС.

4.3.2.4. Водосборники должны обеспечивать возможно меньшие скорости подхода воды к фильтрующим элементам и исключать образование воронки при входе воды в сливное устройство.

4.3.2.5. Запас воды в водосборнике, конструкция его фильтрующих элементов и заборных устройств должны обеспечивать одновременную работу всех подключенных к этому водосборнику насосов спринклерных и других систем безопасности без срывов подачи воды на насосы, при этом необходимо учитывать задержку возврата воды в водосборник из помещений ЗЛА.

4.3.2.6. Для водосборников, конструкция которых выполняется из железобетона, необходимо (с учетом требований раздела 3.2 настоящих Правил) предусматривать герметизирующую стальную облицовку.

4.4. Вентиляционно-охладительные системы

4.4.1. Вентиляционно-охладительные системы предназначены для выполнения следующих основных функций: отвод тепла из ЗЛА, создание разрежения в ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в ЗЛА, удаление водородсодержащих смесей из ЗЛА, обеспечение необходимой степени разрежения в кольцевом пространстве между двумя оболочками.

Применение (неприменение) этих или других функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.4.2. Необходимость использования вентиляционно-охладительных систем в качестве ЛСБ должна быть определена проектом АС.

4.4.3. Для двойных герметичных оболочек необходимость работы системы вентиляции воздуха в кольцевом пространстве в различных эксплуатационных или аварийных режимах определяется проектом АС.

4.5. Системы водородной взрывобезопасности

4.5.1. Системы водородной взрывобезопасности предназначены для выполнения следующих основных функций: предотвращение образования взрывоопасных смесей в ЗЛА путем поддержания концентрации водорода в смеси ниже показателей взрывобезопасности, предотвращение появления источника инициирования взрыва в ЗЛА, обеспечение взрывозащиты в ЗЛА, контроль концентрации водорода в ЗЛА.

Применение (неприменение) этих или других функций, устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.5.2. С учетом установленных проектом АС функций для обеспечения водородной взрывобезопасности используются следующие основные системы:

- системы сжигания водородсодержащих смесей в ЗЛА;
- системы удаления водородсодержащей среды из ЗЛА (включая очистку рабочей среды и сброс ее в окружающую среду);
- системы перемешивания среды в ЗЛА;
- системы аварийной и послеаварийной флегматизации.

Перечень систем, обеспечивающих водородную взрывобезопасность, устанавливается в проекте АС и обосновывается в ООБ АС.

4.5.3. ЛСБ должны быть спроектированы с учетом давления, образующегося при сгорании водородсодержащих смесей. При этом защита систем (элементов) и помещений от разрушения может быть обеспечена с помощью устройств сброса давления, огнепреградителей, гидрозатворов.

4.5.4. Как правило, в ЗЛА не должны применяться материалы (для теплоизоляционных, антикоррозионных покрытий и т.п.), которые могут участвовать в химических реакциях с образованием водорода.

4.5.5. В проекте АС должен содержаться анализ образования, накопления, распределения водорода, а также показателей взрывоопасности водородсодержащих смесей в системах (элементах) и помещениях.

4.5.6. В проекте АС с учетом требований НД должны быть обоснованы показатели взрывобезопасности водородсодержащих смесей.

4.5.7. Температурные нагрузки и локальные изменения давления в местах возможного скопления водорода должны быть учтены в проекте АС.

4.5.8. При планировке помещений, в которых существует потенциальная опасность появления водорода, необходимо предусматривать меры по предотвращению скопления его в помещениях и формирования в них локальных концентраций водорода с учетом процессов тепло- и массопереноса.

4.6. Системы аварийных установок газоаэрозольной очистки

4.6.1. Системы аварийных установок газоаэрозольной очистки предназначены для выполнения следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в ЗЛА.

Применение (неприменение) этих или других функций устанавливается проектом АС и обосновывается в ООБ АС.

4.6.2. С учетом установленных проектом АС функций системы аварийных установок газоаэрозольной очистки включают в себя фильтровальные установки, подводящие и отводящие трубопроводы, предохранительные устройства.

4.6.3. Необходимость использования системы аварийных установок газоаэрозольной очистки в качестве ЛСБ должна быть определена в проекте АС.

4.6.4. Фильтровальные элементы аварийной установки газоаэрозольной очистки должны быть доступны для их замены при нормальной эксплуатации и в послеаварийный период. Должна быть обеспечена защита работников (персонала) от воздействия радиоактивных веществ и ионизирующего излучения.

4.6.5. При "сухом" методе очистки должна быть предусмотрена возможность замены и транспортирования отработанных фильтров в защитном контейнере. При "мокроем" методе очистки в послеаварийный период должна быть предусмотрена очистка воды от радиоактивных загрязнений.

4.6.6. Для снижения концентрации радиоактивных веществ при авариях может использоваться система спецгазоочистки, предназначенная для работы в условиях нормальной эксплуатации. В этом случае она должна удовлетворять требованиям настоящих Правил.

4.6.7. Функции аварийных установок газоаэрозольной очистки могут выполнять аварийные вентиляционно-охладительные установки и установки удаления водорода из ЗЛА, если в проекте АС обосновано, что совмещение функций не приведет к нарушению безопасности АС.

4.6.8. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по испытанию системы фильтров на местах их установки.

5. УПЛОТНЕНИЯ

5.1. При выборе уплотнений элементов ЛСБ (люков, дверей, шлюзов, клапанов и др.) следует предусматривать их замену только в период ППР. Кроме того, уплотнения должны обеспечивать требуемую герметичность при параметрах нормальной эксплуатации, предаварийных ситуациях, а также при любых проектных авариях и учитываемых ЗПА.

5.2. Конструкторская документация может содержать техническое решение, согласно которому редко используемые двери, люки, элементы коммуникаций ремонтных вентиляционных систем герметизируются сваркой с использованием переходного элемента. При этом должен быть обеспечен контроль качества сварного соединения, а также соответствие его требованиям, предъявляемым к элементам ЛСБ, включая требования к герметизации.

6. МАТЕРИАЛЫ

6.1. Материалы для изготовления элементов ЛСБ должны выбираться с учетом, например, требуемых физико-механических характеристик (отсутствие склонности к хрупкости и быстрому развитию начавшихся повреждений), технологичности, свариваемости, работоспособности в условиях эксплуатации в течение срока службы элементов ЛСБ.

6.2. Для изготовления, монтажа и ремонта герметизирующих стальных облицовок, баков и кожухов как элементов ЛСБ должны применяться материалы, приведенные в приложении 1 (обязательном), и сварочные материалы, указанные в Основных положениях по сварке элементов локализирующих систем безопасности атомных станций.

Для железобетонных конструкций ГО должны применяться материалы в соответствии с Нормами проектирования железобетонных сооружений локализирующих систем безопасности атомных станций.

Для стальных оболочек ГО должны применяться материалы в соответствии с Нормами расчета на прочность стальных защитных оболочек атомных станций.

Для остальных элементов ЛСБ используются материалы, разрешенные к применению согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

6.3. Характеристики основных и сварочных материалов должны подтверждаться сертификатами заводов-поставщиков и удовлетворять требованиям НД, применение которых должно быть обосновано в проекте АС.

6.4. Применение для элементов ЛСБ материалов при неполноте данных по их характеристикам в сертификатах заводов-поставщиков или отсутствии сертификатов допускается после проведения испытаний и исследований, подтверждающих соответствие материалов требованиям стандартов или ТУ.

6.5. Завод-изготовитель или монтажная организация должны осуществлять входной контроль характеристик материалов, поступающих для изготовления элементов ЛСБ, в соответствии с требованиями Основных положений по сварке элементов локализирующих систем безопасности атомных станций. После окончания работ по входному контролю должны составляться свидетельства (формы свидетельств приведены в приложениях 2 и 3 (обязательных)).

6.6. Если технические требования, требования стандартов или ТУ допускают возможность поставки материала с различными характеристиками, то конкретные требования к материалу должны быть указаны в чертежах или в ТУ на изготовление элемента ЛСБ.

6.7. Требования к контролю за состоянием металла технологического оборудования и трубопроводов ЛСБ должны быть предусмотрены и обоснованы в проекте АС с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок и настоящих Правил.

7. ИЗГОТОВЛЕНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, МОНТАЖ, РЕМОНТ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Общие требования

7.1.1. Изготовление, строительство, монтаж, ремонт элементов ЛСБ должны производиться в соответствии с требованиями ПТД (технологических инструкций, карт технологических процессов, проектов производства работ и др.), регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций. ПТД должна быть разработана предприятием-изготовителем, строительно-монтажной или ремонтной организацией с соблюдением требований настоящих Правил и подтверждена специализированной организацией, имеющей лицензию Госатомнадзора России.

7.1.2. В процессе изготовления, строительства, монтажа и ремонта элементов ЛСБ завод-изготовитель, строительно-монтажная или ремонтная организация обязаны осуществлять контроль качества работ, предусмотренный настоящими Правилами и ПТД. Результаты контроля должны быть зафиксированы в документах (журналах, паспортах, актах, формулярах и др.) в соответствии с требованиями настоящих Правил и действующих в отрасли НД, утвержденных в установленном порядке.

7.1.3. Возведение строительных и других конструкций ЛСБ должно производиться в соответствии с программой обеспечения качества, разрабатываемой специализированной организацией.

7.1.4. Контроль качества работ в процессе изготовления, строительства, монтажа и ремонта элементов ЛСБ работ должен осуществляться на всех этапах их выполнения и включать:

- входной контроль рабочей документации, качества поступающих материалов, элементов, полуфабрикатов;
- операционный контроль в процессе производства работ;
- приемочный контроль качества элементов;
- инспекционный контроль технологии производства и качества выполняемых работ.

7.1.5. Контроль качества работ должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в организациях (предприятиях) и оснащенные техническими средствами, обеспечивающими достоверность и полноту контроля. Качество работ необходимо контролировать в соответствии с требованиями НД.

7.1.6. В проекте производства работ для АС должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие повреждение герметизирующей стальной облицовки и других элементов ЛСБ в процессе проведения работ по бетонированию и монтажу оборудования.

7.1.7. Работы по изготовлению, укрупнению и монтажу элементов ЛСБ допускается проводить в условиях, предусмотренных ПТД, при соблюдении требований НД "Основные положения по сварке элементов локализирующих систем безопасности атомных станций" и "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения".

7.1.8. Элементы ЛСБ должны иметь выполненную в чертежах маркировку, способ которой должен быть приведен в ПТД.

7.1.9. Работы по возведению строительных конструкций ГО должны выполняться в соответствии с требованиями НД с учетом требований настоящих Правил.

7.1.10. Подбор состава бетона строительных конструкций ГО, условия поставки и хранения его компонентов, приготовления, транспортирования, укладки и ухода за бетоном должны осуществляться в соответствии со специально разработанной технологией или проектом производства работ с поэтапным контролем качества.

7.1.11. Условия транспортирования и хранения элементов ЛСБ должны соответствовать требованиям стандартов и ТУ и обеспечивать их сохранность.

7.1.12. На элементы ЛСБ, изготовленные из углеродистых сталей, должно быть нанесено антикоррозионное защитное покрытие.

7.1.13. Сварные соединения элементов ЛСБ должны контролироваться до нанесения антикоррозионного защитного покрытия в зоне сварных соединений.

Допускается нанесение защитного покрытия на элементы в процессе изготовления и укрупнения после проведения предусмотренного проектом контроля основного металла и сварных соединений.

7.2. Требования к изготовлению, монтажу и ремонту герметизирующей стальной облицовки и полосовых закладных деталей

7.2.1. Технология изготовления, монтажа и ремонта герметизирующей стальной облицовки и полосовых закладных деталей должна обеспечивать герметичность ограждения ЗЛА, предусмотренную проектом АС, в течение всего срока службы АС. Монтажные сварные соединения, как правило, должны быть доступны для контроля в процессе эксплуатации.

7.2.2. Резка полуфабрикатов должна производиться согласно технологии, исключающей образование трещин. Допускается огневая резка с последующей механической обработкой кромок элементов.

7.2.3. Фасонные детали и гнутые конструкции должны изготавливаться механическим способом. Допускается холодная подгибка кромок свариваемых элементов при монтаже. Способ и величина подгибки кромок элементов должны устанавливаться ПТД.

7.2.4. Состояние поверхностей элементов ГО при изготовлении, монтаже и ремонте должно соответствовать требованиям ТУ на поставку металла.

7.2.5. Антикоррозионное покрытие герметизирующей стальной облицовки ГО и других элементов ЛСБ, как правило, должно наноситься на заводе-изготовителе, при этом в околошовной зоне монтажных швов на расстоянии 100 мм от кромок шва оно не наносится. Поверхности герметизирующей стальной облицовки из углеродистой стали, соприкасающиеся с бетонными поверхностями стен и перекрытий, при необходимости должны покрываться цементным молоком в соответствии с требованиями НД.

7.2.6. Предельные отклонения размеров листовых элементов (монтажных блоков) после их изготовления от размеров приведенных в проекте АС, должны быть указаны в рабочей документации, но в любом случае не превышать следующих значений:

Наименование элементов контроля	Максимально допустимые отклонения
Габариты	4 класс точности, ГОСТ 21779 - 82
Неплоскостность листовых элементов (кроме кромок монтажных блоков) при базовом замере 1 м, мм	10
Неплоскостность всей поверхности, мм	20
Отклонение кромок монтажных блоков от прямолинейности, мм	5
Неперпендикулярность листовых элементов	4 класс точности, ГОСТ 21779 - 82
Положение отверстий под проходки и технологических закладных деталей относительно базовых осей блока (элемента) и расстояние между отверстиями	5 класс точности, ГОСТ 21779 - 82, но $\leq \pm 5$ мм
Размеры отверстий под проходки и технологические закладные детали	5 класс точности, ГОСТ 21779 - 82
Не указанные в рабочей документации предельные отклонения размеров	5 класс точности, ГОСТ 21779 - 82

7.2.7. Предельные отклонения размеров элементов при монтаже ГО должны быть приведены в рабочей документации, а при отсутствии указаний в чертежах не превышать следующих значений:

Наименование элементы контроля	Максимально допустимые отклонения
Неплоскостность облицовок при базовом замере 1 м, мм	10
Неплоскостность всей поверхности элемента, мм	20
Положение технологических закладных деталей и проходок относительно осей зданий и высотных отметок (смещение ориентиров)	2 класс точности ГОСТ 21779 - 82, но $\leq \pm 10$ мм
Отклонение от вертикали	$\pm 1,5$ мм на 1 м высоты, но ≤ 35 мм
Неуказанные предельные отклонения	5 класс точности, ГОСТ 21779 - 82

7.2.8. Монтаж элементов ЛСБ и другие работы в ЗЛА должны проводиться в соответствии с проектом производства работ, в котором должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранности герметизирующей стальной облицовки (применение защитных настилов полов, защитных щитов на стенах, отбойников в местах возможного удара при транспортировании грузов, подготовка мест, к которым могут быть приложены сосредоточенные нагрузки при монтаже).

7.2.9. Монтаж элементов и трубопроводов ЛСБ в ЗЛА должен осуществляться в соответствии с проектом производства работ, разработанным до начала работ согласно требованиям настоящих Правил и технической документации по изготовлению и монтажу.

7.2.10. Вспомогательные элементы (технологические крепления и др.) могут быть приварены к герметизирующей стальной облицовке только в местах, предусмотренных проектом АС.

7.2.11. Приложение сосредоточенных нагрузок к герметизирующей стальной облицовке в местах строповки, опирание при складировании и транспортировании в местах установки тяжеловесных элементов ГО и в других случаях могут быть допущены только тогда, когда это предусмотрено проектом производства работ.

7.2.12. Бетонирование перекрытий и стен, герметизирующая стальная облицовка которых используется в качестве опалубки, необходимо выполнять послойно. Высота слоя бетонирования и места закрепления герметизирующей стальной облицовки должны быть указаны в проектной документации.

7.2.13. Соединения деталей герметизирующей стальной облицовки между собой и с другими элементами ГО, как правило, должны допускать периодическую проверку герметичности в процессе приемки ГО в эксплуатацию и в период эксплуатации, а также обнаружение дефектов. Сварные швы элементов ГО, выполненные в заводских условиях, допускается не контролировать локально в процессе строительства, монтажа, приемки и эксплуатации, если эти швы можно проверять во время испытания всего объема ГО на герметичность.

7.3. Требования к сварке и контролю элементов локализирующих систем безопасности

7.3.1. Сварка элементов ЛСБ должна выполняться в соответствии с требованиями ПТД, разрабатываемой согласно требованиям НД "Основные положения по сварке элементов локализирующих систем безопасности атомных станций", "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения", а также настоящих Правил, специализированной проектно-технологической организацией или организацией, выполняющей сварочные работы.

7.3.2. Порядок проведения проверки технологии сварки и контроль качества сварных соединений и наплавки устанавливаются в соответствии с требованиями НД "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля", а также Правил контроля сварных соединений элементов локализирующих систем безопасности атомных станций.

7.3.3. Сварка и контроль баков и кожухов должны выполняться в соответствии с требованиями НД.

8. ИСПЫТАНИЯ ЛОКАЛИЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

8.1. Общие требования

8.1.1. ЛСБ и их элементы, как правило, должны проходить прямую и полную проверку на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока службы АС.

8.1.2. Проверка сейсмостойкости технологических элементов ЛСБ (оборудования, трубопроводов и их опорных конструкций) проводится в соответствии с требованиями Норм проектирования сейсмостойких атомных станций.

8.1.3. Требования к гидравлическим (пневматическим) испытаниям оборудования, трубопроводов, их деталей и сборочных единиц систем ЛСБ на прочность должны быть предусмотрены и обоснованы в проекте АС с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок и настоящих Правил.

8.1.4. Проверка ЛСБ и их элементов на соответствие проектным характеристикам должна обеспечиваться путем проведения следующих видов испытаний: испытание на прочность, испытание на герметичность, функциональное испытание.

В зависимости от назначения ЛСБ и их элементы должны подвергаться либо всем указанным испытаниям, либо их отдельным видам в соответствии с требованиями проекта АС.

8.1.5. Испытания элементов ЛСБ после их изготовления должны проводиться заводом-изготовителем по заводским программам испытаний, утвержденным в установленном порядке, или в соответствии с требованиями проекта АС.

8.1.6. Испытания ЛСБ и их элементов после строительства (монтажа), при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации должны проводиться по методикам, типовым и рабочим программам, разработанным эксплуатирующей организацией, с учетом требований настоящих Правил.

8.1.7. При проведении испытаний должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие повреждения элементов ГО, в случае нештатного изменения параметров испытаний.

8.1.8. Испытания ГО на прочность и герметичность после монтажа должны проводиться пневматическим и (или) гидравлическим методом.

8.1.9. Испытания ГО на герметичность и прочность должны проводиться при полностью смонтированных элементах системы, а также при смонтированных обеспечивающих и управляющих системах в объеме, необходимом для выполнения ГО всех функций, предусмотренных проектом АС.

8.1.10. Для проведения испытаний ГО пневматическим методом в проекте АС должны быть предусмотрены специальные системы или оборудование, например:

- компрессорные станции (для создания повышенного давления и (или) разрежения);
- линии подачи и сброса испытательной среды, причем линия сброса должна быть снабжена предохранительными клапанами.

8.1.11. По результатам испытаний ЛСБ и их элементов должны быть составлены протоколы, ведомости и акты, формы которых приведены в приложении 4 (обязательном). Результаты испытаний заносятся в паспорт соответствующей системы.

8.1.12. Выявленные в ходе испытаний дефекты следует устранять, после чего испытания продолжат или повторять.

8.2. Испытания герметичного ограждения на прочность

8.2.1. Испытания ГО на прочность проводятся один раз за весь срок службы энергоблока АС (при вводе его в эксплуатацию) давлением и разрежением.

Повторные испытания на прочность должны проводиться только в том случае, если в процессе эксплуатации ремонтировались или заменялись элементы ГО, влияющие на его прочность. Критерии, по которым принимается решение о необходимости проведения повторных испытаний на прочность, должны быть указаны в проекте АС. Решение о проведении повторных испытаний принимает эксплуатирующая организация.

8.2.2. Для ограждающих ЗЛА конструкций, выполненных из железобетона, величину давления испытательной среды при испытаниях ГО на прочность пневматическим методом необходимо принимать в соответствии с НД "Нормы проектирования железобетонных конструкций локализирующих систем безопасности атомных станций", для ограждающих ЗЛА конструкций, выполненных из стали, - в соответствии с НД "Атомные станции. Стальные защитные оболочки. Нормы расчета на прочность".

Если в проекте АС используется тип ограждающих ЗЛА конструкций, отсутствующий в НД, то величина давления испытательной среды при испытаниях ГО на прочность пневматическим методом должна быть принята и обоснована в проекте АС.

8.2.3. При испытаниях ГО на прочность необходимо:

- экспериментально определять динамику фактического напряженно-деформированного состояния;
- сопоставлять данные испытаний с расчетными и (или) предельно допустимыми критериями оценки прочности.

8.2.4. В целях определения значения фактического напряженно-деформированного состояния и сопоставления его с проектными значениями давление или разрежение при испытаниях на прочность следует создавать с заданной в проекте АС скоростью и выдержкой на указанных в проекте АС значениях (ступенях) давления.

Дальнейшее повышение давления рабочей среды до очередного значения (ступени) испытательного давления должно проводиться только после получения приемочной комиссией достоверного вывода о соответствии ГО проектным критериям прочности.

8.2.5. В процессе испытания на прочность ГО должны регистрироваться следующие параметры:

- данные визуального осмотра поверхностей ГО;
- значения напряженно-деформированного состояния ГО;
- изменения в геометрии ГО;
- температура элементов ГО;
- усилия в ненапрягаемой арматуре железобетонных конструкций ГО и напрягаемых арматурных пучках;
- параметры рабочей среды в объеме ЗЛА.

Эти параметры следует измерять в контрольных точках ГО, которые должны быть указаны в рабочей документации и рабочей программе испытаний.

8.2.6. Критериями оценки прочности ГО по данным визуального осмотра ГО с целью выявления трещин в бетоне должны служить предельно допустимые значения раскрытия трещин в соответствии с требованиями НД.

8.2.7. Критериями оценки напряженно-деформированного состояния должны служить значения или изменения значений каждого из приведенных в пункте 8.2.5 настоящих Правил параметров при соответствующем значении испытательного давления и сохранение конструкциями ГО способности выполнять свои функции. Эти критерии должны быть приведены в рабочей программе испытаний.

8.3. Испытания герметичного ограждения на герметичность

8.3.1. Испытание ГО на герметичность давлением воздуха, соответствующим расчетному давлению, проводится один раз в период ПНР (после окончания строительных и монтажных работ), затем повторяется не реже одного раза в 10 лет, а также после ремонта или замены элементов, влияющих на герметичность и прочность, если эти элементы не могут быть проконтролированы локально. Испытание ГО на герметичность в период эксплуатации должно проводиться с периодичностью один раз в год в период ППР пониженным давлением, равным, как правило, 1/2 расчетного. Значение пониженного давления должно быть определено проектом АС.

8.3.2. ГО (или его автономные части) должно испытываться на герметичность расчетным и (или) пониженным давлением.

8.3.3. ГО (или его автономные части), для которых проектом предусмотрено в эксплуатационных, предаварийных ситуациях или при авариях поддержание разрежения, должно испытываться на герметичность расчетным разрежением.

8.3.4. Для АС с барботажно-вакуумной системой должно быть предусмотрено испытание расчетным и (или) пониженным давлением, подтверждающее выполнение функций той части ГО, которая служит в качестве воздушной ловушки, а также расчетным разрежением той части ГО, где оно создается во время аварий.

8.3.5. При испытаниях ГО на герметичность отметка уровня рабочей среды в каждом водосборнике, баке, а также на полу ЗЛА должна соответствовать отметке его при эксплуатации.

8.3.6. Для измерения значения утечки из ГО и отдельных его элементов может использоваться любой метод или способ, удовлетворяющий точности измерения значения утечки, требующий минимальных затрат времени на проведение испытаний при данном значении утечки и аттестованный в установленном порядке.

8.3.7. Для обнаружения значительных дефектов (неплотностей) испытание на герметичность, как правило, должно начинаться с вакуумирования ЗЛА (величина разрежения определяется проектом АС) с последующим созданием в ней расчетного значения разрежения и избыточного давления.

8.3.8. Допускается проводить испытания ГО на герметичность при одной закрытой изолирующей арматуре на каждой коммуникации (ближней к границе ЗЛА). Арматура должна быть закрыта по имитации аварийного сигнала.

Остальная изолирующая арматура проверяется на герметичность локально, при этом она приводится в закрытое положение по имитации аварийного сигнала.

Локальные испытания герметичности дальней от ЗЛА двери (люка) шлюза должны проводиться его наддувом в соответствии с программой испытаний, составленной по рабочей документации завода-изготовителя на шлюз.

8.3.9. Локальные испытания элементов ЛСБ на герметичность должны проводиться с учетом требований следующих инструкций: Типовая инструкция по проведению локальных испытаний плотности проходок, запорной арматуры технологических систем, люков, шлюзов и другого герметизирующего оборудования систем локализации аварий с ВВЭР-1000, Типовая инструкция по проведению локальных испытаний плотности проходок, запорной арматуры технологических систем, люков, шлюзов и другого герметизирующего оборудования систем локализации аварий с ВВЭР-440, Типовая инструкция по проведению локальных испытаний плотности проходок, запорной арматуры технологических систем, люков, шлюзов и другого герметизирующего оборудования систем локализации аварий с РБМК-1000.

8.3.10. Обнаруженные дефекты (например, места утечки) должны быть зарегистрированы в ведомости выявленных дефектов, форма которой приведена в приложении 4 (обязательном).

8.3.11. Критерием для оценки достоверности результатов интегральных испытаний ГО на герметичность должно служить условие выполнения стабилизации параметров в ЗЛА во время испытаний:

- для ожидаемых значений утечек до 5 %/сут - изменение среднemasсовой температуры в ЗЛА не более 0,025 К/ч;
- для значений утечек более 5 %/сут - выдержка на испытательном давлении в течение 5 - 6 ч.

Должно быть получено не менее девяти измерений подряд, в которых выполнялся бы этот критерий.

8.3.12. При интегральных испытаниях ГО на герметичность следует регистрировать параметры сжатого воздуха в ЗЛА (давление, температуру, влажность) с частотой не реже одного раза в течение 1 ч до выполнения критерия достоверности результата:

$$\Delta L/L < 0,3 \text{ при } \alpha \geq 0,95 ,$$

где ΔL - погрешность значения утечки, %/сут; L - полученное при испытаниях значение утечки, %/сут; α - доверительная вероятность.

8.3.13. Испытания ГО на герметичность в период ПНР должны проводиться не менее чем на двух ступенях давления - на пониженном и расчетном. При этом на обеих ступенях давления необходимо осуществлять выдержку в течение периода стабилизации параметров в ЗЛА (см. пункт 8.3.11 настоящих Правил).

8.3.14. Критерием оценки результатов испытаний ГО на герметичность в период ПНР при расчетном давлении должно служить значение утечки, приведенное в проекте АС. При этом должно выполняться неравенство:

$$(L + \Delta L) < L_{пр} ,$$

где L - значение утечки, полученное во время испытаний с нужной достоверностью (см. пункт 8.3.12 настоящих Правил); $L_{пр}$ - значение утечки, приведенное в проекте АС; ΔL - погрешность определения значения утечки.

8.3.15. Критерием оценки результатов испытаний ГО на герметичность при пониженном давлении в период ПНР должны служить значения утечки $L_{кр}$ с нужной достоверностью (см. пункт 8.3.12 настоящих Правил).

8.3.16. Критерием оценки результатов испытаний ГО на герметичность при пониженном давлении во время эксплуатации должно служить условие выполнения неравенства:

$$L_k < 1,15 L_{кр} ,$$

где $L_k = (L + \Delta L)$ - значение утечки, полученное во время эксплуатационных испытаний; $L_{кр} = (L^*_{кр} + \Delta L)$ - сумма значений утечки, полученных при испытаниях пониженным давлением в период ПНР $L^*_{кр}$, и погрешности его определения ΔL .

8.3.17. Значение утечки при испытаниях пониженным давлением в период ПНР $L_{кр}$ должно заноситься в паспорт ГО для использования его в качестве критерия при ежегодных эксплуатационных испытаниях.

8.3.18. Полученное значение утечки из ГО должно быть отнесено к среднему значению давления в ЗЛА при интегральных испытаниях ГО за время снятия показаний.

8.3.19. Скорость повышения и снижения давления в ЗЛА во время испытаний на герметичность не должна превышать значений, указанных в проекте АС.

8.3.20. В случае невыполнения какого-либо из критериев, приведенных в пунктах 8.3.11. - 8.3.16 настоящих Правил, результаты испытаний не могут быть признаны достоверными.

8.3.21. В проекте АС должна быть предусмотрена возможность сброса воздуха из ЗЛА через фильтры, а также удаления жидких рабочих сред при испытаниях ГО на герметичность во время эксплуатации.

8.3.22. В случае применения при испытаниях ГО на герметичность "абсолютного" метода определения утечки эти испытания должны проводиться в соответствии с основными требованиями к измерениям при интегральных испытаниях ГО, приведенными в приложении 5 (обязательном).

8.4. Испытания элементов герметичного ограждения на герметичность

8.4.1. Испытания элементов ГО (люки, шлюзы, изолирующие устройства, герметичные двери и проходки) на герметичность в период строительства и ввода в эксплуатацию должны проводиться поэтапно по мере завершения монтажных работ по сооружению ГО. Элементы ГО, как правило, должны быть доступны для проведения этих испытаний.

Элементы ГО, которые подлежат испытаниям на герметичность, должны быть определены в проекте АС.

8.4.2. Испытания в период ввода в эксплуатацию включают в себя входной контроль и испытания элементов ГО после монтажа. Объемы входного контроля и послемонтажных испытаний, а также критерии приемки должны быть определены в проектной (конструкторской) документации. При испытаниях определяется значение утечки.

8.4.3. Периодичность прямых испытаний уплотнений шлюзов при работе реактора на мощности должна быть обоснована и приведена в проекте АС с использованием методов вероятностного анализа.

8.5. Гидравлические испытания на герметичность помещений, водосборников и баков

8.5.1. Гидравлическим испытаниям должны подвергаться помещения и водосборники по пунктам 3.2.7, 3.2.8 и разделу 4.3.2 настоящих Правил, а также баки, которые могут быть элементами других ЛСБ.

8.5.2. Гидравлические испытания проводятся при вводе в эксплуатацию, а также периодически в течение всего срока службы АС и при необходимости в период ППР.

8.5.3. Испытания помещений, приведенных в пункте 3.2.8 настоящих Правил, должны проводиться во время испытаний ГО на прочность и герметичность. При этом помещения должны быть заполнены водой до создания давления в ЗЛА.

8.5.4. Гидравлические испытания следует проводить при температуре окружающего воздуха 5 °С и выше. При необходимости испытаний в зимних условиях должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды.

8.5.5. По мере заполнения водой помещений, водосборников, баков необходимо наблюдать за состоянием конструкций и появлением течей (в том числе из контрольных полостей). При обнаружении течи необходимо прекращать испытание, сливать воду и устранять причину течи.

8.5.6. Помещение, водосборник, бак считаются выдержавшими гидравлические испытания, если в течение 24 ч не появляются течи на поверхности стенки бака или по краям днища (для помещений и водосборников - из контрольных полостей) и не будет зафиксировано снижение уровня воды.

8.6. Функциональные испытания локализирующих систем безопасности их элементов

8.6.1. Проектом АС должно быть предусмотрено проведение функциональных испытаний ЛСБ и их элементов в период ввода энергоблока в эксплуатацию и при эксплуатации.

8.6.2. Во время эксплуатации ЛСБ и их элементы должны проверяться периодически в соответствии с требованиями проекта АС.

8.6.3. Функциональные испытания ЛСБ и их элементов в процессе эксплуатации АС и ввода АС в эксплуатацию не должны приводить к выводу их из состояния готовности.

8.6.4. Во время испытаний элементы ЛСБ должны проходить проверку на соответствие проекту АС следующих основных характеристик и показателей:

- характеристики насосов и газодувок систем;
- способность фильтрующих элементов выполнять свои функции;
- показания уровнемеров водосборника и других датчиков;
- способность насосов выполнять свои функции при минимально допустимом уровне ее в водосборнике;
- время от начала пуска насосов до начала поступления воды в водосборник и уровень воды в водосборнике;
- работоспособность арматуры;
- проектные характеристики спринклерных форсунок.

8.6.5. Трубопроводы и форсунки спринклерной системы необходимо ежегодно проверять воздухом на проходимость.

8.6.6. При проведении функциональных испытаний изолирующих устройств необходимо проверять работоспособность изолирующих устройств и время, требуемое на их закрытие.

8.6.7. При функциональных испытаниях активных ЛСБ должен имитироваться аварийный сигнал повышения давления, после которого системы должны начинать выполнение своих функций.

8.6.8. Активные изолирующие устройства должны подвергаться функциональным испытаниям. Периодичность испытаний должна определяться и обосновываться в проекте АС.

Необходимость проверки отдельных параметров изолирующих устройств во время работы реактора на мощности определяется и обосновывается в проекте АС.

8.7. Испытания биологической защиты элементов локализирующих систем безопасности

8.7.1. Испытания биологической защиты элементов ЛСБ необходимо проводить до приемки ГО в эксплуатацию с целью проверки эффективности их как биологической защиты.

8.7.2. Испытанию подлежат следующие участки ГО:

- места расположения дверей, люков, шлюзов и проходов;
- места возможного нахождения работников (персонала) с наружной стороны ГО (во время аварий и после них).

Объем испытаний, конкретные участки испытаний и проектные мощности дозы ионизирующего излучения указываются в проекте АС.

8.7.3. Методы испытаний должны позволять достоверно определять эффективность биологической защиты, выявлять места, мощность дозы ионизирующего излучения в которых превышает проектные значения.

8.7.4. Испытания должны проводиться по рабочим программам, согласованным в установленном порядке.

8.7.5. Результаты испытаний заносятся в паспорт ЛСБ (форма паспорта приведена в приложении 6 (обязательном)). Конструкции биологической защиты считаются пригодными для эксплуатации, если в них отсутствуют места, мощность дозы ионизирующего излучения в которых превышает проектные значения.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКАЛИЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

9.1. Общие требования

9.1.1. Для ЛСБ и их элементов должны быть определены условия вывода на техническое обслуживание, ремонт и испытания, включая минимально необходимый состав оборудования, при которых обеспечивается безопасность АС. Эти условия должны быть отражены в технологическом регламенте энергоблока АС.

9.1.2. После проведения ремонта элементов ЛСБ следует проверять их на соответствие проектным характеристикам.

9.1.3. Испытания и проверки ЛСБ и их элементов при эксплуатации проводятся в соответствии с требованиями раздела 8 настоящих Правил.

9.1.4. При проведении ремонта должна быть обеспечена ядерная, радиационная и пожарная безопасность, а также общая техника безопасности.

9.1.5. Ремонт элементов ЛСБ должен проводиться в соответствии с требованиями к их изготовлению, строительству и монтажу (раздел 7 настоящих Правил).

9.1.6. Инструкциями по эксплуатации ЛСБ и их элементов должны быть предусмотрены организационные меры по исключению ведения ремонтных работ на оборудовании и трубопроводах, находящихся под давлением.

9.1.7. Перед включением в работу ЛСБ после ремонта или длительного останова (более 72 ч) должны быть проверены положение и исправность изолирующих устройств и их элементов.

9.1.8. При обнаружении утечки рабочей среды из водосборников ЛСБ, значение которой выше установленной проектом величины, продолжать эксплуатацию энергоблока запрещено.

9.1.9. ППР и капитальный ремонт элементов ЛСБ должны проводиться с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок и настоящих Правил.

9.2. Требования к контролю и проверкам

9.2.1. Контроль технического состояния и параметров ЛСБ и их элементов должен проводиться в соответствии с требованиями технологического регламента и инструкций по эксплуатации.

9.2.2. Элементы ГО во время эксплуатации должны проходить периодическую проверку с целью определения их эффективности как биологической защиты от ионизирующего излучения. Периодичность и объем проверок должны быть указаны в проекте АС.

9.2.3. Периодичность и объем контроля коррозионного износа поверхностей элементов ЛСБ должны быть отражены в проекте АС.

9.2.4. Испытания элементов ЛСБ во время эксплуатации должны проводиться в соответствии с требованиями технологического регламента, инструкций по эксплуатации и программы испытания.

9.2.5. Для проведения периодических испытаний предохранительных и перепускных устройств на срабатывание и герметичность в период ППР должны быть разработаны методики.

10. РЕГИСТРАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

10.1. ЛСБ и их элементы, на которые распространяются требования настоящих Правил, должны быть зарегистрированы в территориальных органах Госатомнадзора России и взяты на учет на предприятии-владельце оборудования и трубопроводов после окончания их монтажа до проведения технического освидетельствования.

10.2. Необходимость и порядок регистрации ЛСБ и их элементов, а также порядок контроля за проведением их технического освидетельствования предприятием-владельцем устанавливаются Госатомнадзором России.

10.3. Оборудование и трубопроводы, на которые распространяются требования настоящих Правил, регистрируются как элементы ЛСБ, вне зависимости от их принадлежности к другим системам безопасности (нормальной эксплуатации), классам безопасности или группам.

10.4. Номенклатура ЛСБ и их элементов, подлежащих регистрации, а также границы их регистрации определяются перечнями, разработанными и согласованными в установленном порядке.

10.5. При определении границ регистрации ЛСБ и их элементов необходимо руководствоваться следующим:

- границами регистрации пересекающих ГО трубопроводов (воздуховодов) систем, не относящихся к ЛСБ, являются изолирующие устройства, установленные на данном трубопроводе (воздуховоде) и регистрируемые в составе ГО;
- если на пересекающем ГО трубопроводе (воздуховоде) системы, не относящейся к ЛСБ, в ЗЛА отсутствует изолирующая арматура, то он регистрируется в составе ГО в границах от шва приварки его к герметичной проходке (со стороны ЗЛА) до арматуры (изолирующего устройства) вне ЗЛА.

10.6. После регистрации ЛСБ и их элементы должны проходить техническое освидетельствование до пуска в работу (до загрузки активной зоны топливом), периодически в процессе эксплуатации и досрочно после проведения ремонтных работ.

10.7. Техническое освидетельствование ЛСБ и их элементов включает:

- проверку технической документации;
- осмотр в доступных местах внешней и внутренней поверхностей элементов ЛСБ;
- гидравлические или пневматические испытания ЛСБ.

10.8. Техническое освидетельствование ЛСБ и их элементов должно проводиться комиссией, назначенной приказом по объекту атомной энергетики.

10.9. На АС ежегодно должен составляться график проведения технического освидетельствования ЛСБ и их элементов в соответствии со сроками, указанными в паспортах, и сроками проведения ППР. График утверждается администрацией объекта атомной энергетики.

10.10. Испытания на герметичность разуплотняемых элементов ЛСБ должны проводиться в соответствии с требованиями документации завода-изготовителя на эти элементы.

10.11. При наружном и внутреннем осмотрах ЛСБ и их элементов подтверждается:

- при первичном освидетельствовании - что ЛСБ и их элементы изготовлены, смонтированы и оснащены в соответствии с требованиями настоящих Правил и представленных при регистрации документов и находятся в исправном состоянии;
- при периодических и досрочных освидетельствованиях - что ЛСБ и их элементы исправны и возможна их дальнейшая эксплуатация.

10.12. Перед техническим освидетельствованием элементы ЛСБ должны быть выведены из работы, отключены от всех источников давления, освобождены от заполняющей их рабочей среды, а поверхности, подлежащие осмотру, очищены от загрязнений и накипи.

10.13. Элементы ЛСБ, находящиеся в контакте с радиоактивным теплоносителем, до начала проведения технического освидетельствования и предшествующих ему подготовительных работ должны быть тщательно обработаны дезактивирующими растворами и промыты с соблюдением требований инструкций по безопасному ведению работ, санитарных норм и правил.

10.14. В проекте АС должны быть указаны специальные методы осмотра поверхностей элементов ЛСБ, из объема которых по технологическим причинам невозможно слить рабочую среду на период их осмотра.

10.15. По результатам технического освидетельствования составляется акт, в котором делаются выводы о возможности эксплуатации ЛСБ и их элементов с указанием сроков проведения последующих технических освидетельствований.

10.16. Ответственность за подготовку ЛСБ и их элементов к техническому освидетельствованию, выполнение необходимых технологических операций, а также за соблюдение требований НД и инструкций по радиационной безопасности и технике безопасности при проведении технического освидетельствования несет лицо, ответственное за исправное состояние ЛСБ и их элементов.

11. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

11.1. Администрация АС обязана содержать ЛСБ и их элементы в соответствии с требованиями настоящих Правил, обеспечивать безопасность технического обслуживания и проверок работоспособности ЛСБ и их элементов, исправное состояние их работы, а также назначить лицо, осуществляющее надзор за ЛСБ и их элементов, и лицо, ответственное за их исправное состояние, из числа инженерно-технических работников (персонала), прошедших проверку знаний в установленном порядке.

11.2. При эксплуатации ЛСБ должны соблюдаться требования НД по ядерной и радиационной безопасности, а также требования технологического регламента энергоблока АС и инструкций по эксплуатации ЛСБ и их элементов.

11.3. В технологическом регламенте должны быть приведены значения допустимых отклонений основных технологических параметров ЛСБ и их элементов как в период пуска реактора, так и при работе его на мощности.

11.4. В инструкциях по эксплуатации ЛСБ и их элементов должны быть приведены значения объема и периодичность технического обслуживания и проверок работоспособности ЛСБ и их элементов, установленных на основании настоящих Правил, проекта АС и результатов испытаний в период ПНР.

Проверка активных элементов ЛСБ, необходимость которой обосновывается в проекте АС, как правило, должна проводиться не реже одного раза в месяц. Проверка работоспособности пассивных элементов ЛСБ и изолирующих устройств должна проводиться ежегодно в период ППР.

Результаты проверок должны оформляться актом и заноситься в паспорт.

11.5. Инструкции по эксплуатации ЛСБ и их элементов подготавливаются эксплуатирующим персоналом АС.

11.6. ЛСБ должны быть готовы к работе ², начиная с начала загрузки ядерным топливом реактора, на всех уровнях мощности, включая МКУ, а также в период ППР в соответствии с требованиями технологического регламента.

11.7. Запрет на пуск реактора должен быть предусмотрен в следующих случаях:

- при утечке из ГО, значение которой превышает допустимое проектом АС;
- при неготовности к работе хотя бы одного элемента ЛСБ (неисправности хотя бы одного канала), включая обеспечивающие и управляющие системы безопасности, или при выходе из строя арматурных пучков ГО в количестве, превышающем допустимое проектом АС;
- при неготовности к работе перепускных и предохранительных устройств ГО.

11.8. Необходимость доступа работников (персонала) в процессе эксплуатации в ЗЛА для обслуживания оборудования должна быть обоснована в проекте АС и отражена в технологическом регламенте.

11.9. В проекте АС должно быть обосновано время, необходимое для восстановления работоспособности элементов ЛСБ (имеющих резервирование), по истечении которого, если работоспособность не восстановлена, реактор переводится в подкритичное состояние.

11.10. По окончании ремонтных работ и проверки функционирования отремонтированного элемента ЛСБ, а при необходимости и всех ЛСБ в паспорт заносятся перечень ремонтных работ и результаты проверки.

² Под готовностью к работе ЛСБ подразумевается готовность к работе всех ее каналов.

СТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
применяемые при изготовлении, монтаже и ремонте элементов
локализирующих систем безопасности атомных станций

Материал	ГОСТ или ТУ на химический состав	ГОСТ или ТУ на поставку	Область применения
----------	----------------------------------	-------------------------	--------------------

1. Стальная облицовка и узлы приварки к ней элементов функциональных систем

СтЗсп5 СтЗсп2 (прим. п. 1) СтЗГсп5 СтЗГпс5	ГОСТ 380-94	ГОСТ 14637-89 с изменением № 1 ТУ 14-1-3023-80 с изменением № 11	Лист для облицовки и закладных деталей
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72 издания 1991 г.	ГОСТ 7350-77 издания 1989 г. ТУ 14-1-2542-78 с изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6	То же
08Х22Н6Т (прим. п. 2) 12Х21Н5Т (прим. п. 2)	ГОСТ 5632-72 издания 1991 г.	ГОСТ 7350-77 издания 1989 г.	"
20К	ГОСТ 5520-79 издания 1987 г. с изменением № 3	ГОСТ 5520-79 (прим. п. 3) издания 1987 г. с изменением № 3	Лист для закладных деталей
22К	ГОСТ 5520-79 издания 1987 г. с изменением № 3 ТУ 108-11-543-80	ГОСТ 5520-79 (прим. п. 3) издания 1987 г. с изменением № 3 ТУ108-11-543-80 (прим. п. 3 и 4)	То же
09Г2С 10Г2С1 17ГС	ГОСТ 19281-89 издания 1991 г. ГОСТ 5520-79 издания 1987 г.	ГОСТ 5520-79 (прим. п. 3) издания 1987 г. ГОСТ 19281-89 издания 1991 г. ТУ14-1-3023-80 (для 09Г2С) с изменением № 11	"
14Г2 10ХСНД 15ХСНД 14Г2АФ 16Г2АФ	ГОСТ 19281-89	ГОСТ 19281-89 (прим. п. 3) ТУ14-1-3023-80 прим. п. 3 (для 14Г2) с изменением № 11	Лист для закладных деталей

2. Резервуары (баки)

СтЗсп3 СтЗсп5	ГОСТ 380-94	ГОСТ 14637-89 издания 1990 г. с изменением № 1 ТУ 14-1-3023-80 (прим. п. 3) с изменением № 11	
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72 издания 1991 г.	ГОСТ 7350-77 издания 1989 г. ТУ 14-1-2542-78 с изменениями № 1, 3, 5, 6	
08Х22Н6Т (прим. п. 2) 12Х21Н5Т (прим. п. 2)	ГОСТ 5632-72 издания 1991 г.	ГОСТ 7350-77 издания 1989 г.	
20К 22К 09Г2С	ГОСТ 5520-79 издания 1987 г.	ГОСТ 5520-79 (прим. П. 3) издания 1987 г. ТУ 14-1-3023-80 с изменением № 11	

Примечания. 1 - для толщины до 5 мм.
3 - категория 10-12.

2 - только для реакторных установок типа РБМК.
4 - данные ТУ подлежат дополнительной экспертизе.

ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА РАЗРЕШЕНИЯ НА МОНТАЖ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОКАЛИЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ВЫПОЛНЯЕМОЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ *

Разрешение на монтаж
№ _____ от " ____ " _____ 19__ г.

выдано _____
(наименование органа,

выдавшего разрешение, наименование

монтажной организации)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

о монтаже элементов локализирующей системы безопасности,
выполняемой в соответствии с требованиями Правил устройства
и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций *

(наименование локализирующей системы безопасности)

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ О ЛСБ

Наименование ЛСБ	
Наименование проектной организации	
Номер сборочного чертежа	
Наименование и адрес предприятий-изготовителей элементов ЛСБ	
Наименование и адрес монтажной организации	
Наименование и адрес предприятия-владельца	
Наименование рабочей среды	
Расчетное давление рабочей среды, МПа	
Расчетная температура рабочей среды, К	

**2. ДАННЫЕ О МАТЕРИАЛАХ ЭЛЕМЕНТОВ
ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ**

**2.1. Сведения о металлических листах, фасонном прокате, поковках
(штамповках), ненапрягаемой, напрягаемой арматуре и бетоне**

Наименование элемента	Толщина листа, мм (номер проката)	Марка стали (бетона)	ГОСТ или ТУ на поставку	Номер партии	Номер сертификата

* На элементы ЛСБ, монтируемые в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, распространяется форма паспорта, указанная в настоящих Правилах.

2.2. Сведения о трубах

Наименование локализующей системы безопасности	Номинальный наружный диаметр и толщина стенки трубы, мм	Марка материала	ГОСТ или ТУ на поставку	Длина трубы, м	Номер плавки	Номер сертификата

2.3. Сведения об оборудовании, влияющем на герметичность

Наименование оборудования (проходки, люки и т.п.)	Количество, шт.	Номер чертежа (ТУ,ОСТ,ГОСТ)	Основные габариты, мм	Максимальное значение утечки при испытании, м ³ /ч

2.4. Сведения об установленной изолирующей арматуре

Тип арматуры	Количество, шт.	Место установки, система, помещение	Условный диаметр, Ду	Расчетное давление, МПа	Расчетная температура, К	Номер паспорта (сертификата)	Максимально-допустимое значение утечки, м ³ /ч

3. СВЕДЕНИЯ О СВАРКЕ *

Номер сварного соединения по схеме	Категория сварного соединения	Вид сварки	Данные о присадочных материалах					Метод контроля	Объем контроля	Результаты контроля
			тип	марка	ГОСТ или ТУ на поставку	номер партии сертификата	номер сертификата			

* Указываются только для сварных соединений, выполненных при монтаже

4. СВЕДЕНИЯ О СВАРЩИКАХ

Фамилия, инициалы	Номер сварных стыков	Разряд	Номер протокола аттестации и дата ее проведения	Номер удостоверения	К каким работам допущен

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ НАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРЫ

Номера пучков	Натяжение в цилиндрической части оболочки		Натяжение в купольной части оболочки	
	Усилие натяжения	Дата	Усилие натяжения	Дата

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ЛСБ

Наименование элементов	Результаты испытаний	Примечание

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Элементы ЛСБ смонтированы и испытаны в соответствии с требованиями Правил устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций и ПТД.

Главный инженер
монтажной организации

(подпись, ф.и.о.)

" ___ " _____ 19__ г.

Начальник ОТК

(подпись, ф.и.о.)

" ___ " _____ 19__ г.

М.П.

ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА РАЗРЕШЕНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Разрешение на изготовление элементов

(наименование локализующей

системы безопасности)

№ _____ от " ____ " _____ 19__ г.

(наименование органа, выдавшего разрешение,

и завода - изготовителя)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

Об изготовлении элементов _____

(наименование локализующей

системы безопасности)

Наименование элемента _____

Наименование завода-изготовителя и его адрес _____

Заказчик _____

Заказ № _____

Год изготовления _____

1. Характеристика изделия, его назначение.
2. Сведения об основных материалах.
3. Сведения о сварке.
 - 3.1. Вид сварки, применявшейся при изготовлении элемента.
 - 3.2. Данные о присадочных материалах.
 - 3.3. Сварка произведена сварщиками, прошедшими испытание в соответствии с _____

(наименование документа)

4. Сведения о контроле сварных соединений.

5. Заключение.

Элемент _____

(наименование локализующей системы безопасности)

изготовлен и испытан в соответствии с требованиями Правил устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций, техническими условиями на изготовление и признан годным к работе.

Опись прилагаемых документов.

Главный инженер завода _____

(подпись, ф.и.о.)

" ____ " _____ 19__ г.

Начальник ОТК завода _____

(подпись, ф.и.о.)

" ____ " _____ 19__ г.

М.П.

**ФОРМЫ ПРОТОКОЛОВ, ВЕДОМОСТЕЙ И АКТОВ О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЙ ГЕРМЕТИЧНОГО
ОГРАЖДЕНИЯ И ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ**

ПРОТОКОЛ

о результатах испытаний _____
(предварительных, после окончания _____ герметичного ограждения
строительства и монтажа, периодических)
_____ (в целом или ее автономной части)
_____ (на герметичность, прочность)

Энергоблок № _____ атомной станции
" _____ " _____ 19__ г.

1. О результатах испытаний _____
(предварительных, после окончания строительства и т.д.)
герметичного ограждения _____ на герметичность.
(в целом или ее автономной части)

1.1. Испытания выполнялись согласно требованиям пунктов № _____ рабочей программы
и проводились в период с _____ по _____
График изменения давления воздуха в зоне локализации аварий, протоколы регистрации
параметров для определения значений утечки, а также ведомость выявленных дефектов герметичного
ограждения прилагаются к настоящему протоколу.

1.2. Значения утечки определены для _____
(одного, четырех, пяти - не нужно зачеркнуть)

Значения испытательного давления воздуха внутри герметичного ограждения; результаты
расчетов приведены ниже:

Утечка и абсолютная погрешность ее измерения, % / сут	Доверительная вероятность	Начальное испытательное давление, КПа	Начало испытаний при указанном давлении	
			дата	время суток, ч

1.3. Полученные значения утечки сопоставлены (в соответствии с требованиями пункта № _____
рабочей программы) с критериями герметичности и (не) удовлетворяют указанным требованиям.

2. О результатах испытаний _____
(предварительных, после окончания строительства и т.д.)
герметичного ограждения _____ на
_____ (в целом или ее автономной части)
прочность.

2.1. Испытания проводились согласно требованиям пунктов № _____ рабочей программы в период
с _____ по _____ одновременно с испытаниями на герметичность (см. пункт 1.1
настоящего протокола).

Протоколы регистрации параметров, а также ведомость выявленных дефектов герметичного
ограждения прилагаются к настоящему протоколу.

2.2. Напряженно-деформированное состояние герметичного ограждения _____

(в целом или автономной ее части)

определено для _____ значений испытательного давления
(одного, четырех, пяти - не нужно зачеркнуть)
воздуха в зоне локализации аварий, равных _____ КПа.

Оценка напряженно-деформированного состояния осуществлялась по данным показаний _____ преобразователей с одновременным осмотром поверхности бетона для обнаружения трещин _____ (в соответствии с требованиями пунктов № _____ рабочей программы).

Значения напряжений в арматуре при испытательном давлении _____ КПа не превышали _____ КПа. Исключение составили зоны _____, где отмечены напряжения до _____ КПа.

На отметках _____ в зонах _____ зафиксированы трещины с раскрытием _____ мм.

После снижения давления в герметичном ограждении трещины _____ (закрылись, не закрылись)

2.3. Измеренные значения напряжений, деформаций (перемещений), наклонов, а также зафиксированное раскрытие трещин _____ проектных значений и предельно допустимых значений (не превышает, превышают) согласно строительным НД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Герметичное ограждение _____
(в целом или ее автономная часть)
энергоблока № _____ атомной станции:

_____ испытания на герметичность;
(выдержало, не выдержало)

_____ испытания на прочность.
(выдержало, не выдержало)

Председатель комиссии по
приемке герметичного ограждения

(подпись, ф.и.о.)

Члены комиссии

(подписи, ф.и.о.)

ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях _____
(предварительных, после _____ герметичного ограждения
окончания строительства и т.д.) _____
на герметичность
(в целом или ее автономной части)

Энергоблок № _____ атомной станции

" ____ " _____ 19__ г.

Дата испытания	Время измерения, ч, мин	Давление внутри герметичного ограждения, КПа			Среднемассовая температура внутри герметичного ограждения, К	Среднемассовая газовая постоянная внутри герметичного ограждения, Дж/(кг·К)	Время от начала испытаний ч, мин	Примечание
		манометрическое	барометрическое	абсолютное				

Руководитель группы системы измерений
от специализированного подразделения

(подпись, ф.и.о.)

Ответственный контролер по приемке

(подпись, ф.и.о.)

ВЕДОМОСТЬ

выявленных дефектов при испытаниях _____
(предварительных, после _____ герметичного
ограждения _____
окончания строительства и т.д.) _____
(в целом или ее автономной части)
_____ (на герметичность, прочность)

Энергоблок № _____ атомной станции

" ____ " _____ 19__ г.

Дата и время поиска дефектов (неплотностей) _____

Группа (бригада) поиска _____

Руководитель _____
(ф.и.о., телефон)

Маршрут поиска дефектов (неплотностей) _____
(№ пункта)

Дополнительные сведения о маршруте _____
(высотная отметка)

№ п/п	Условия испытаний	Месторасположение дефектов (неплотностей)	Маркировка дефектов		Пробная характеристика дефектов	Примечание
			номер дефекта	дата испытаний		

Ответственные исполнители _____
(подписи, ф.и.о.)

ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях _____
(предварительных, после герметичного ограждения
окончания строительства и т.д.) _____ на прочность
(в целом или его автономной части)

Энергоблок № _____ атомной станции
" ____ " _____ 19__ г.

Дата начала испытания	Время начала испытания, ч, мин, с	Испытательное давление внутри герметичного ограждения, КПа	Влажность внутри герметичного ограждения	Месторасположение преобразователя внутри герметичного ограждения		Преобразователь		Отсчет времени от начала испытания, с	Измеренное значение температуры внутри герметичного ограждения, К	Приращение измеренного значения температуры внутри герметичного ограждения, К	Примечание
				высотная отметка	створ	номер	тип				

Ответственные исполнители _____

(подписи, ф.и.о.)

А К Т

об устранении дефектов, выявленных при испытаниях _____
(предварительных, _____ герметичного
_____ после окончания строительства и т.д.)
ограждения _____
(в целом или его автономной части)
_____ (на герметичность, прочность)

Энергоблок № _____ атомной станции
" ____ " _____ 19__ г.

1. Устранялись дефекты, указанные в ведомостях выявленных дефектов:
№ _____ от _____ к протоколу _____ испытаний № _____
от _____ .

2. Все отмеченные дефекты _____
(устранены, не устранены)
_____ (если нет, указать маркировку дефекта и причину невозможности его устранения)

Ремонтные работы проводились группой под руководством: _____
(ф.и.о.),
_____ телефон

3. Контроль ремонтных работ проводился способом _____

4. Результаты контроля _____

Ответственные исполнители _____
(подписи, ф.и.о.)

Ответственный от специализированного
подразделения по приемке _____
(подпись, ф.и.о.)

Ответственный контролер по приемке _____
(подпись, ф.и.о.)

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРЕНИЯМ
ПРИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГРАЖДЕНИЯ “АБСОЛЮТНЫМ”
МЕТОДОМ**

1. Нагнетаемый в ЗЛА воздух должен иметь:
 - относительную влажность не более 15 % при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,5 МПа;
 - относительную влажность не более 25 % при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,25 МПа;
 - относительную влажность не более 30 % при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,17 МПа;
 - относительную влажность не более 40 % при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,15 МПа.
2. Нагнетаемый в ЗЛА воздух не должен содержать примеси (г/м^3) масла и пыли не более соответственно 0,002 и 0,01.
3. Система измерений параметров в автоматическом режиме должна обеспечивать измерения с заданной погрешностью локальных значений давления, температуры и влажности воздуха в различных местах ЗЛА.
4. Измерения давления должны быть предусмотрены не менее чем в трех различных местах ЗЛА, причем эти измерения должны быть независимы друг от друга. По двум из них определяется среднее значение давления в данном замере, а третье измерение является резервным и значение его должно быть выведено на пульт управления компрессорной станции.
5. Применяемые датчики для измерения давления при определении утечек должны, вне зависимости от ожидаемого значения утечки, отвечать следующим требованиям:
 - по диапазону измерения
 - давления - 0 - 1,15 Рр МПа (Рр - расчетное давление);
 - по диапазону измерения разрежения - 0 - 0,06 МПа;
 - по классу точности - не ниже 0,15.Приборы для измерения барометрического давления должны удовлетворять следующим требованиям:
 - по диапазону измерения - 0,09 - 0,110 МПа;
 - по классу точности - 0,02.Допускается в качестве значений барометрического давления использовать данные местной метеостанции.
6. Для представительности измерений среднemasсовой температуры должны быть выполнены следующие требования:
 - в помещениях объемом менее 200 м^3 преобразователи температуры не устанавливаются;
 - в помещениях объемом 200 - 700 м^3 устанавливается один преобразователь температуры;
 - в помещениях высотой более 5 м устанавливаются два преобразователя температуры из расчета один преобразователь на каждые 5 м высоты;
 - в помещениях объемом более 700 м^3 преобразователи температур устанавливаются из расчета один преобразователь на 700 м^3 объема с шагом 5 м по высоте помещения.
7. Датчики для измерения температур в ЗЛА при определении значения утечек должны в зависимости от ожидаемого значения температуры отвечать следующим требованиям:
 - по диапазону измерения - 0 - 100 °С;
 - по погрешности измерения - не более 0,2 °С.
8. Для определения значения среднего влагосодержания рабочей среды в ЗЛА преобразователи влагосодержания должны устанавливаться в точках наибольших градиентов температур.
9. Преобразователи влагосодержания должны устанавливаться в ЗЛА из расчета один преобразователь на каждые 10000 м^3 объема.
10. Применяемые датчики измерения влажности в ЗЛА при определении утечек должны отвечать следующим требованиям:
 - при измерениях точки росы - согласно пункту 7 настоящего приложения 6;
 - диапазон измерения относительной влажности - 0 - 100 %;
 - абсолютная погрешность измерений - не более 3 %.
11. Для контроля и анализа хода испытаний должны проводиться вычисление и статистическая обработка почасовых значений утечек.
12. Значения утечки следует рассчитывать в соответствии с Методическими указаниями по оценке результатов интегральных испытаний ГО блоков атомных станций на герметичность.

ФОРМА ПАСПОРТА

П А С П О Р Т
локализирующей системы безопасности

_____ (наименование)

Регистрационный № _____

**СОДЕРЖАНИЕ ПАСПОРТА
ЛОКАЛИЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Наименование раздела	Количество листов
1. Перечень документов, прилагаемых к паспорту	
2. Общие данные	
3. Характеристика ЛСБ	
4. Данные об элементах ЛСБ	
4.1. Данные о металлических картах	
4.2. Данные о технологических проходках	
4.3. Данные об электротехнических проходках	
4.4. Данные об участках трубопроводов и изолирующей арматуре	
4.5. Данные о люках, дверях, шлюзах	
4.6. Данные о материалах	
4.7. Данные об оборудовании системы	
4.8. Данные об основной арматуре	
4.9. Перечень схем, чертежей и других документов	
5. Сведения об антикоррозионном покрытии	
6. Заключение	
7. Лицо, ответственное за исправное состояние ЛСБ	
8. Сведения о ремонте и реконструкции элементов ЛСБ	
9. Результаты освидетельствования системы	
10. Регистрация системы	
11. Свидетельство о монтаже системы	
12. Свидетельство об изготовлении элементов ЛСБ	
13. Программа испытаний системы	
14. Перечень принимаемой исполнительной документации	
15. Перечень прилагаемых документов, разработанных и использованных в процессе монтажа, наладки и эксплуатации	

Примечания

1. Сведения, включаемые в паспорт ЛСБ, зависят от конкретной системы и ее состава.
2. Паспорт подлежит обязательной ежегодной корректировке и дополнению по результатам ремонтных работ, проводимых на ЛСБ и ее элементах.

**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности
(Госатомнадзор России)**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением
Госатомнадзора России
от 31 декабря 1998 г.
№ 11

**ПРАВИЛА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ**

НП - 007 - 98

ВВЕДЕНЫ в действие
с 1 июля 1999 г.

Москва , 1998

УДК 621.039.58

ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

(НП-007-98)
Госатомнадзор России
Москва, 1998

Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов относятся к федеральным правилам в области использования атомной энергии. Настоящие Правила регламентируют общие принципы и требования обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов, требования обеспечения безопасности, реализуемые при подготовке к выводу из эксплуатации промышленных реакторов и на стадии проектирования вывода из эксплуатации промышленных реакторов, а также требования обеспечения безопасности, реализуемые при выводе из эксплуатации промышленных реакторов. В качестве рекомендуемого приложения к настоящим Правилам приводятся требования к отчету по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации промышленных реакторов.

Правила выпускаются впервые.

Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов разработаны в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности при участии М.И. Абрамова, Б.К. Былкина, Ю.А. Зверкова, В.М. Ирюшкина, В.В. Киселева, И.Д. Куликова, А.Г. Николаева, М.И. Сысоева, Б.Г. Силина, В.В. Фролова, С.Г. Цыпина, Р.Б. Шарафутдинова, В.В. Шидловского.

В процессе разработки Правил рассмотрены и учтены замечания Минатома РФ, ФУМБЭП Минздрава России, ГНЦ ФЭИ, РНЦ "Курчатовский Институт", НИКИЭТ, ВНИПИЭТ, Сибирского химического комбината, ПО "Маяк"

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и область применения документа
 2. Общие принципы и требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов
 3. Требования к обеспечению безопасности при подготовке к выводу из эксплуатации промышленных реакторов
 4. Требования к обеспечению безопасности, реализуемые на стадии проектирования вывода из эксплуатации промышленных реакторов
 5. Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов
- Приложение.** Требования к отчету по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации промышленных реакторов

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА

1.1. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов регламентируют общие принципы и требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов, требования к обеспечению безопасности, реализуемые при подготовке к выводу из эксплуатации промышленных реакторов и на стадии проектирования вывода из эксплуатации промышленных реакторов, а также требования к обеспечению безопасности, реализуемые при выводе из эксплуатации промышленных реакторов.

1.2. Настоящие Правила распространяются на вывод из эксплуатации проектируемых, сооружаемых, эксплуатируемых и остановленных промышленных реакторов - ядерных установок, предназначенных для промышленного производства в полях нейтронного и других видов облучения новых ядерных материалов и радиоактивных веществ (далее - ПР), независимо от их типа и проектного назначения.

1.3. Сроки и объем приведения ПР в соответствие с настоящими Правилами определяются в каждом конкретном случае в порядке, установленном для лицензирования деятельности по эксплуатации ПР и выводу из эксплуатации ПР.

2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

2.1. Любая деятельность по выводу из эксплуатации ПР должна осуществляться при соблюдении требований к обеспечению безопасности работников (персонала), населения и окружающей среды.

2.2. Вывод из эксплуатации ПР должен осуществляться в соответствии с принципом оптимизации, то есть должно быть обеспечено снижение уровней дозовых нагрузок на работников (персонал), а также уровней выбросов и содержания радиоактивных веществ в окружающей среде до разумно достижимых минимальных уровней с учетом влияния социальных и экономических факторов.

2.3. Критерии безопасности при выводе из эксплуатации ПР устанавливаются федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии. При проведении анализа и оценки безопасности вывода из эксплуатации ПР могут быть использованы рекомендации МАГАТЭ и других международных организаций.

2.4. Эксплуатирующая организация обеспечивает безопасность вывода из эксплуатации ПР и несет за нее полную ответственность, включая меры по предотвращению аварий и снижению их последствий, учет, контроль и физическую защиту ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, охрану окружающей среды и контроль за ее состоянием в пределах площадки размещения ПР и санитарно-защитной зоны.

2.5. Технические и организационные решения, принимаемые для обеспечения безопасности вывода из эксплуатации ПР, должны быть апробированы прежним опытом или испытаниями, необходимыми исследованиями или опытом ведения работ на прототипах и соответствовать федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии и другим нормативным документам, обоснованность применения которых для конкретных видов деятельности при выводе из эксплуатации ПР должна подтверждаться Госатомнадзором России при лицензировании.

При отсутствии необходимых нормативных документов предлагаемые конкретные технические решения обосновываются и устанавливаются разработчиком. Приемлемость таких решений подтверждается Госатомнадзором России.

2.6. После принятия решения об останове ПР и до получения лицензии на вывод из эксплуатации ПР эксплуатирующая организация создает структурные подразделения для осуществления непосредственно на площадке размещения ПР деятельности по обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации ПР, наделяя их необходимыми правами, финансовыми средствами, материальными и людскими ресурсами, и возлагает на них ответственность за эту деятельность, а также осуществляет контроль этой деятельности.

2.7. Работы по выводу из эксплуатации ПР выполняются после получения эксплуатирующей организацией лицензии Госатомнадзора России на вывод из эксплуатации ПР.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

3.1. Особенности вывода из эксплуатации ПР должны учитываться при эксплуатации ПР, включая его техническое обслуживание и ремонт.

3.2. Эксплуатирующая организация в период эксплуатации ПР должна организовать сбор, систематизацию и хранение информации, требуемой для вывода из эксплуатации ПР, в том числе данные о:

- изменении тепловой мощности в процессе эксплуатации ПР;
- выбросах радиоактивных веществ в помещения ПР и на площадку его размещения;
- сбросах радиоактивных веществ в систему промышленной канализации;
- авариях, радиационные последствия которых привели к загрязнению помещений, сооружений и окружающей среды;
- результатах проведенных работ по дезактивации на основном оборудовании ПР;

- проведенных капитальных ремонтных работах, реконструкциях, демонтаже, заменах основного оборудования, загрязненного радиоактивными веществами;
- результате дозиметрических измерений оборудования и помещений ПР;
- количестве накопленных жидких и твердых радиоактивных отходов и местах их хранения.

3.3. При подготовке к выводу из эксплуатации ПР после его останова ПР должен быть переведен в ядерно-безопасное состояние. Остановленный для вывода из эксплуатации ПР считается находящимся в эксплуатации до момента его перевода в ядерно-безопасное состояние. На этот период сохраняются все действовавшие при эксплуатации требования к работникам (персоналу) и эксплуатационной документации.

3.4. Ядерное топливо должно быть выгружено из активной зоны реактора, технологических систем, бассейна выдержки, помещений и других транспортно-технологических емкостей ПР и размещено в специальном хранилище.

3.4.1. В случае если в процессе эксплуатации ПР не происходило разрушения ядерного топлива в активной зоне реактора, технологических системах, бассейне выдержки, помещениях и других транспортно-технологических емкостях, то приведение ПР в ядерно-безопасное состояние осуществляется по проектной схеме.

3.4.2. В случае аварий, приведших к разрушению топливных элементов и попаданию ядерных материалов в технологические системы, элементы конструкций или бассейн выдержки в количестве, превышающем значения, установленные нормативными документами, приведение ПР в ядерно-безопасное состояние должно осуществляться по специальной программе, учитывающей особенности происшедших аварий. Указанная программа разрабатывается эксплуатирующей организацией и утверждается органом государственного управления использованием атомной энергии.

3.5. После удаления ядерного топлива до начала работ по выводу из эксплуатации ПР вывод из эксплуатации отдельных систем или оборудования, сокращение объема технического обслуживания и (или) численности работников (персонала) ПР осуществляются в соответствии с технологическим регламентом.

3.6. Работы по подготовке к выводу из эксплуатации ПР должны осуществляться в соответствии с нормативными документами. При производстве работ по подготовке к выводу из эксплуатации ПР не допускается нарушение целостности защитных барьеров на пути возможного распространения радиоактивности за пределы ПР.

3.7. До начала работ по выводу из эксплуатации ПР должно быть проведено комплексное обследование ПР комиссией, назначаемой эксплуатирующей организацией. Комплексное обследование ПР должно выполняться по специальной программе.

3.8. Основной целью комплексного обследования ПР является детальное обследование ядерного и радиационного состояния оборудования, систем, коммуникаций, зданий, сооружений и площадки размещения ПР (далее - площадка ПР), включая:

- обследование радиационной обстановки в помещениях ПР и на площадке его размещения, составление картограмм радиоактивных загрязнений и (или) мощностей доз облучения;
- обследование состояния подлежащих демонтажу сооружений, систем, оборудования и конструкций, зданий и сооружений ПР с целью оценки их прочностного состояния и остаточного ресурса с учетом данных длительных наблюдений воздействия природных процессов и явлений на основании зданий и сооружений, включая гидрологические особенности состояния площадки ПР;
- обследование состояния сооружений, оборудования и систем, необходимых для производства работ по выводу из эксплуатации ПР, с целью оценки их работоспособности и надежности при использовании в процессе вывода из эксплуатации ПР;
- определение радионуклидного состава и физико-химического состояния радиоактивных материалов, их активностей, зон локализации, природы их образования (активация, перенос теплоносителем, аварии и др.);
- оценку радиационных характеристик просыпей и фрагментов ядерного топлива в графитовой кладке, образовавшихся в результате аварий и оставшихся в активной зоне реактора;
- выполнение исследований по определению масс и зон локализации просыпей ядерного топлива с оформлением результатов и заключения о ядерной безопасности;
- проведение экспериментальных исследований по зондированию, отбору и анализу проб с целью определения активностей долгоживущих продуктов деления и зон их локализации в графитовой кладке уран-графитового ПР, при эксплуатации которых имели место аварии с тепловыделяющими сборками;
- определение количественных данных по массе, составу и состоянию делящихся материалов с целью регламентации отличающихся от проекта ПР условий ядерной безопасности бассейнов выдержки и хранилищ отработавшего ядерного топлива, оборудования с отложениями делящихся материалов, могильников и хранилищ с радиоактивными отходами, содержащими делящиеся материалы;
- определение объемов (масс) и радиационных характеристик радиоактивных и нерадиоактивных отходов;

- проведение других при необходимости экспериментальных и расчетных исследований ядерно-физических и радиационных характеристик оборудования, материалов, радиоактивных и нерадиоактивных отходов, находящихся в пределах ПР.

3.9. На основе материалов комплексного обследования эксплуатирующая организация обеспечивает разработку программы вывода из эксплуатации ПР, проекта вывода из эксплуатации и отчета по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации ПР.

3.10. По результатам комплексного обследования эксплуатирующая организация оформляет уточненный санитарный паспорт остановленного ПР, содержащий основные радиационные характеристики ПР и площадки его размещения, определяющие уровень радиационного воздействия ПР на работников (персонал), население и окружающую среду.

3.11. С целью планирования и осуществления организационно-технической деятельности по выводу из эксплуатации ПР эксплуатирующая организация разрабатывает программу обеспечения качества, в которой должны быть отражены:

- процедуры работ, осуществляемых на плановой основе в соответствии с общим порядком организационно-технической деятельности;
- система контроля качества, включающая:
 - создание и аттестацию подразделений (организаций), выполняющих контроль качества работ, изделий и услуг;
 - процедуры контроля выполнения работ, осуществляемых на этапах вывода из эксплуатации ПР, а также контроля качества изделий и услуг;
 - порядок отчетности о результатах выполнения процедур контроля;
 - метрологическое обеспечение;
 - система сбора и обработки данных о нарушениях и причинах их возникновения;
 - другие вопросы организации обеспечения качества работ.

3.12. Программа вывода из эксплуатации ПР должна содержать концепцию выбранного варианта вывода из эксплуатации ПР и ее обоснование, в том числе:

- краткое описание и обоснование выбранного варианта вывода из эксплуатации ПР;
- основные этапы работ по выводу из эксплуатации ПР и их ориентировочную продолжительность;
- краткую характеристику этапов работ по выводу из эксплуатации ПР;
- принципы обеспечения безопасности вывода из эксплуатации ПР на каждом из этапов;
- краткое описание и обоснование мер безопасности на каждом из этапов вывода из эксплуатации ПР, включая краткое описание и обоснование последовательности нарушения целостности защитных барьеров;
- краткое описание конечных состояний выводимого из эксплуатации ПР при завершении работ по каждому из этапов вывода из эксплуатации ПР;
- критерии достижения требуемого уровня безопасности ПР при завершении работ по каждому из этапов вывода из эксплуатации ПР.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

4.1. Проект вывода из эксплуатации ПР должен предусматривать:

4.1.1. Безопасное обращение со всеми видами отходов, в том числе:

- сортировку радиоактивных отходов от нерадиоактивных отходов;
- представительный отбор проб и радиационный контроль на всех стадиях обращения с радиоактивными и нерадиоактивными отходами;
- переработку и кондиционирование жидких и твердых отходов;
- очистку газообразных радиоактивных отходов;
- обеспечение пожаро- и взрывобезопасности;
- обеспечение сбора и временного хранения радиоактивных некондиционированных и кондиционированных радиоактивных отходов;
- упаковку кондиционированных радиоактивных отходов и транспортирование их на захоронение;
- обеспечение сбора и временного хранения нерадиоактивных отходов;
- системы учета радиоактивных и нерадиоактивных отходов, наличие сопроводительной документации, содержащей характеристики отходов, при их транспортно-технологических перемещениях, транспортировании и временном хранении;
- транспортирование радиоактивных отходов по специальным маршрутам с использованием защитных контейнеров.

4.1.2. Физическую защиту, учет и контроль ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

4.1.3. Дозиметрический контроль работников (персонала) ПР.

4.1.4. Контроль радиационной обстановки на ПР и в окружающей среде с учетом специфики выполняемых работ.

4.1.5. Объем радиационного контроля на ПР и площадке его размещения, обеспечивающий своевременное обнаружение изменения радиационной обстановки, проведение анализа причин ухудшения радиационной обстановки в сравнении с исходным после удаления ядерного топлива состоянием остановленного ПР, а также проведение оценок уровня облучения работников (персонала) и выбора решений о локализации радиоактивного загрязнения.

4.1.6. Оптимальное планирование последовательности работ с учетом обеспечения безопасности вывода из эксплуатации ПР.

4.1.7. Системы вентиляции и спецгазоочистки, обеспечивающие поддержание в требуемых пределах чистоты воздуха рабочей зоны, предотвращение загрязнения радиоактивными веществами помещений ПР и окружающей среды.

4.2. Проект вывода из эксплуатации ПР должен содержать описание и обоснование:

4.2.1. Последовательности нарушения целостности защитных барьеров ПР, в том числе:

- последовательности демонтажа систем, оборудования и трубопроводов, а также технологий выполнения указанных работ;
- сооружения в случае необходимости дополнительных защитных барьеров и (или) повышения эффективности и надежности существующих защитных барьеров ПР, в случае если последние не в полной мере удовлетворяют целям проекта вывода из эксплуатации ПР.

4.2.2. Методов и средств, используемых для дезактивации оборудования, систем и помещений ПР, и их эффективности.

4.1.3. Методов и средств радиационного контроля и регистрации образующихся в ходе демонтажа оборудования, систем и строительных конструкций ПР отходов и методов их разделения на радиоактивные и нерадиоактивные отходы.

4.2.4. Методов и средств обращения с радиоактивными отходами, включая их сбор, сортировку, переработку, кондиционирование, хранение, транспортирование, учет и контроль.

4.2.5. Границ зон и сроков возможной консервации и расконсервации оборудования ПР, а также технологии, методов, средств и объема контроля консервации и расконсервации ПР.

4.2.6. Границ зон возможного захоронения оборудования и защитных барьеров, а также объема, методов и средств контроля за состоянием зон захоронения оборудования и окружающей среды.

4.2.7. Методов и средств защиты от внешних воздействий и несанкционированного доступа.

4.2.8. Методов и средств фрагментации крупногабаритного реакторного оборудования и обращения с ним.

4.2.9. Методов и средств обращения с графитовой кладкой, в том числе при наличии в кладке просыпей ядерного топлива уран-графитового ПР.

4.3. Проект должен содержать количественные оценки объемов и характеристик радиоактивных и нерадиоактивных отходов, образующихся в ходе вывода из эксплуатации ПР.

4.4. В материалах проекта разрабатываются предложения по установлению предельных значений выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

Проектные значения выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду устанавливаются органами санитарно-эпидемиологического надзора по согласованию с природоохранными органами.

4.5. В составе проекта вывода из эксплуатации ПР должен быть разработан отчет по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации ПР. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации ПР приведены в приложении (рекомендуемом).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

5.1. Безопасность работников (персонала), населения и окружающей среды при выводе из эксплуатации ПР обеспечивается в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, требованиями настоящих Правил, проектом вывода из эксплуатации ПР и условиями действия лицензии на вывод из эксплуатации ПР.

5.2. После удаления ядерного топлива из активной зоны и бассейна выдержки, помещений и других транспортно-технологических емкостей ПР до завершения работ по выводу из эксплуатации ПР должен находиться в техническом обслуживании как совокупность оборудования и сооружений с радиоактивными веществами и ядерными материалами (при невозможности полного удаления ядерных материалов с площадки ПР) и систем контроля.

5.3. Нарушение целостности защитных барьеров на пути распространения радиоактивных веществ в окружающую среду должно проводиться только при условии, что эффективные дозы облучения работников (персонала) и населения не превысят дозовых пределов, установленных федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

5.4. В течение всего периода производства работ по выводу из эксплуатации ПР должен осуществляться радиационный контроль за радиационной обстановкой на ПР, на площадке его размещения и в окружающей среде с использованием действующей на ПР системы радиационного контроля. В случае необходимости система радиационного контроля должна быть усовершенствована и дополнена с учетом специфики выполняемых работ и состояния оборудования.

5.5. Объем радиационного контроля на ПР и площадке его размещения должен соответствовать требованиям п.4.1.5 настоящих Правил.

5.6. Эксплуатирующая организация должна организовать разработку и выполнение мероприятий по обеспечению качества работ, контролировать деятельность других организаций, выполняющих работы или предоставляющих услуги по выводу из эксплуатации ПР.

5.7. Производство работ по выводу из эксплуатации ПР должно осуществляться в соответствии с разработанной в соответствии с проектом вывода из эксплуатации ПР эксплуатационной технической документацией, учитывающей этапы демонтажа сооружений, систем и оборудования ПР и включающей:

5.7.1. Технологический регламент выполнения работ по выводу из эксплуатации ПР.

5.7.2. Программу и график демонтажа сооружений, систем и оборудования ПР.

5.7.3. Инструкцию по ликвидации аварий на выводимом из эксплуатации ПР.

5.7.4. План мероприятий по защите работников (персонала) в случае аварии на ПР при выводе его из эксплуатации.

5.7.5. Инструкции по эксплуатации оборудования и систем ПР.

5.8. Эксплуатационная техническая документация должна составляться в соответствии с требованиями программы обеспечения качества и включать спецификации и описание оборудования, технологические схемы, чертежи узлов, руководства по эксплуатации и обслуживанию оборудования, акты приемки оборудования и другие положения, необходимые для обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ПР.

5.9. В процессе вывода из эксплуатации ПР эксплуатирующая организация должна:

- организовать эффективное управление всеми видами деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием систем и оборудования, направленное на обеспечение безопасности;
- проводить анализ безопасности вывода из эксплуатации ПР;
- не допускать неконтролируемые выбросы в атмосферу и сбросы с ПР в водные объекты и водоносные горизонты, на поверхность земли, а также в системы хозяйственно-фекальной и производственно-ливневой канализации.

5.10. Транспортирование радиоактивных и нерадиоактивных отходов по территории площадки ПР должно производиться:

- на специальных транспортных средствах, имеющих санитарные паспорта;
- по установленным проектом маршрутам в соответствии с технологической схемой транспортирования по площадке ПР;
- в специальных транспортных контейнерах с учетом габаритов и массы транспортируемых радиоактивных отходов, их физического состояния, активности, вида излучения и мощности дозы на внешней поверхности контейнеров.

5.11. Эксплуатирующая организация должна обеспечить проведение ежегодной инвентаризации радиоактивных отходов и регистрацию их в специальном документе с указанием:

- характеристик радиоактивных отходов в соответствии с классификацией;
- качественного и количественного состава радиоактивных отходов;
- удельной активности и радионуклидного состава радиоактивных отходов, даты их измерения;
- источника и места образования радиоактивных отходов;
- количества радиоактивных отходов в соответствии с классификацией;
- методов переработки радиоактивных отходов;
- даты сбора и упаковки радиоактивных отходов;
- вида упаковки радиоактивных отходов;
- идентификационного знака упаковки радиоактивных отходов;
- поверхностного загрязнения упаковки радиоактивных отходов;
- места хранения упаковки радиоактивных отходов;
- должностных лиц и исполнителей, осуществляющих обращение с радиоактивными отходами;
- даты транспортирования радиоактивных отходов за пределы площадки ПР на захоронение;
- количества радиоактивных отходов, вывезенных на захоронение.

5.12. На основании проектных значений допустимого газоаerosольного выброса и допустимого сброса должны быть установлены рабочие (контрольные) уровни выброса и сброса радиоактивных веществ в окружающую среду.

Контрольные уровни величин выбросов и сбросов должны быть ниже установленных проектом допустимых выбросов и сбросов радиоактивных веществ с учетом достигнутого при выводе из эксплуатации уровня безопасности ПР.

5.13. Эксплуатирующая организация должна:

- обеспечить эффективную систему регистрации и хранения документации по выводу из эксплуатации ПР;
- своевременно информировать органы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии и природоохранные органы о нарушениях при выводе из эксплуатации ПР и авариях, влекущих за собой загрязнение рабочих помещений, площадки ПР или окружающей среды;
- представлять органам государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии и природоохранным органам информацию обо всех вопросах обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ПР в объеме и форме, установленными указанными органами.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕАКТОРОВ

1. Назначение и область применения отчета

1.1. Отчет по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации ПР (далее - ООБ ВЭПР) разрабатывается Заявителем и представляется в Госатомнадзор России в комплекте документов, обосновывающих заявление на получение лицензии Госатомнадзора России на вывод из эксплуатации ПР.

1.2. ООБ ВЭПР должен обеспечивать Госатомнадзору России достаточно полную информацию для адекватного понимания проекта вывода из эксплуатации ПР, концепции безопасности, на которой проект базируется, программы вывода из эксплуатации ПР и основных принципов безопасности вывода из эксплуатации ПР, предлагаемых Заявителем.

На основании информации, содержащейся в ООБ ВЭПР, Госатомнадзор России должен иметь возможность оценивать достаточность обоснования безопасности вывода из эксплуатации ПР для того, чтобы избежать превышения установленных доз облучения работников (персонала) и населения, нормативов по выбросам и сбросам и содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде.

2. Порядок подготовки отчета

2.1. Работа по подготовке, формированию и поддержанию ООБ ВЭПР должна выполняться в течение всего периода вывода из эксплуатации ПР. ООБ ВЭПР должен соответствовать состоянию ПР как по проектной документации, так и по ее реальному воплощению.

2.2. Все изменения начального проекта после первого представления ООБ ВЭПР на рассмотрение в Госатомнадзор России должны быть отражены в ООБ ВЭПР и оценены с точки зрения их влияния на безопасность выводимого из эксплуатации ПР. Информация, представляемая в ООБ ВЭПР, должна соответствовать фактическому состоянию вывода из эксплуатации ПР по результатам проводимых работ в соответствии с программой вывода из эксплуатации ПР.

3. Требования к содержанию, форме отчета и его поддержанию

Содержание и форма ООБ ВЭПР, а также порядок его поддержания должны соответствовать настоящему документу. Выполнение их обеспечивают приемлемость содержащейся в ООБ ВЭПР информации для Госатомнадзора России и наименьшие сроки ее рассмотрения. Допускаются отступления от требуемой формы представления при условии сохранения адекватного содержания и обоснования таких отступлений. При этом Заявителю следует иметь в виду, что значительные отступления могут неблагоприятно повлиять на сроки рассмотрения ООБ ВЭПР в Госатомнадзоре России или послужить причиной возврата его Заявителю без рассмотрения.

3.1. Требования к содержанию отчета

3.1.1. ООБ ВЭПР должен содержать следующие главы:

- Концепция вывода из эксплуатации ПР.
- Характеристика района и площадки размещения ПР.
- Источники излучений и защита от радиации.
- Мероприятия, системы и оборудование для вывода из эксплуатации ПР.
- Анализ безопасности вывода из эксплуатации ПР.
- Организация работ по выводу из эксплуатации ПР.

3.1.2. Содержание ООБ ВЭПР должно быть, насколько это практически возможно, таким, чтобы Госатомнадзору России для оценки безопасности не требовалось дополнительно рассматривать проектные или эксплуатационные материалы. Вместе с ООБ ВЭПР при необходимости по требованию Госатомнадзора России должна представляться вся проектная или другая документация (научные отчеты), на которую в ООБ ВЭПР имеется ссылка.

3.1.3. Структура ООБ ВЭПР должна соответствовать требованиям настоящих Правил. В случае если степень готовности материалов на стадии разработки ООБ ВЭПР не соответствует приведенным в настоящем документе требованиям, то информация должна отражать фактическое состояние уровня разработки и обоснования безопасности. Дополнительно должны представляться:

- Критерии, принятые при разработке, а также перечень данных и предпосылок, обосновывающих их достижение.
- Предлагаемые конструктивные решения и альтернативные варианты.

- График завершения работ со сроками представления необходимой информации.

3.1.4. Информацию следует излагать ясно и четко, избегая двусмысленности и многословности. Сведения о выполнении требований не должны носить декларативный характер. Необходимо представлять документально подтвержденные обоснования их выполнения.

3.1.5. Следует избегать дублирования информации. Если одна и та же информация требуется в различных разделах ООБ ВЭПР, относящихся к различным частям ПР, то она должна помещаться в основном разделе и на нее следует делать ссылки в других разделах.

3.1.6. Информация о выполненных расчетах, расчетных анализах должна подтверждать достаточность и полноту объема выполненных расчетов, учет всех факторов, влияющих на результат, а также содержать данные, достаточные для выполнения при необходимости экспертного расчета (схемы, принятые допущения, исходные данные, результаты, их интерпретацию, выводы).

Все программные средства, приведенные в ООБ ВЭПР, должны быть кратко описаны в объеме, достаточном для их понимания и оценки их приемлемости, указаны их наименования и сведения об аттестации.

3.1.7. В каждой главе или разделе ООБ ВЭПР, представляющем самостоятельную часть ПР, должны содержаться:

- Сведения об этапе разработки, соответствующем реальному состоянию ПР для времени представления ООБ ВЭПР.
- Сведения о проектных или других материалах, на основании которых разработана текущая редакция ООБ ВЭПР.
- Степень выполнения действующих НД по безопасности.
- Списки литературы, приведенной в тексте ООБ ВЭПР и дополняющей приведенную в нем информацию.

3.2. Требования к оформлению отчета и его поддержанию

3.2.1. ООБ ВЭПР комплектуется Заявителем в папках-скоросшивателях по отдельным главам или при необходимости разделам и подразделам. В начале каждой главы следует помещать полное оглавление всего отчета, раздел "Введение" и список сокращений. На папке указываются наименование ПР, полные наименования ООБ ВЭПР и соответствующей главы (раздела).

3.2.2. ООБ ВЭПР желательно выполнять с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ на одной или двух сторонах листа бумаги формата А4 по ГОСТ 9327 через полтора интервала. Высота букв и цифр должна быть не менее 1,8 мм. В тексте отчета следует делать поля: левое, правое, верхнее, нижнее шириной соответственно 30, 10, 15, 20 мм.

3.2.3. Качество текстовой информации должно позволять читать ее без напряжения зрения. В ООБ ВЭПР должны быть четкие, нерасплывающиеся линии, буквы, цифры и знаки. Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково четкими по яркости краски. Необходимо соблюдать равномерную плотность и контрастность по всему отчету. Графический материал, помещаемый в ООБ ВЭПР, должен быть выполнен в удобном для прочтения масштабе. Обозначения на графическом материале должны соответствовать описанию элементов, систем, сооружений, приведенных в разделе, и исключать разночтения.

3.2.4. Нумерация страниц ведется по разделам или подразделам, представляющим самостоятельные части. При этом номер страницы должен состоять из номера глав (раздела) и собственно номера страницы и изображаться на верхнем поле страницы в формате "nn - n" для главы и "nn.n - n" для раздела.

3.2.5. Изменения в тексте ООБ ВЭПР следует выполнять путем замены страниц. Внесение изменений путем исправлений в тексте не допускается. При замене отдельных страниц на каждой из них в правом верхнем углу на полях необходимо указывать порядковый номер редакции и дату выполнения замены (месяц, год). Если при изменении отдельных страниц возникает необходимость изменения нумерации последующих страниц главы (раздела), следует заменять всю главу или раздел полностью. При этом запись о порядковом номере редакции и дате замены следует помещать на первой странице текста главы(раздела). В конце каждой главы (раздела) помещается лист регистрации изменений.

4. Требования к содержанию основных глав отчета

4.1. Глава 1. Концепция вывода из эксплуатации ПР

В главе необходимо описать предполагаемую концепцию и последовательность действий при выводе из эксплуатации ПР и обеспечение радиационной безопасности при осуществлении этих действий.

Должна быть приведена подробная информация о программе вывода из эксплуатации ПР, включая описание и обоснование:

- выбранного варианта вывода из эксплуатации ПР;
- основных этапов работ по выводу из эксплуатации ПР и их ориентировочной продолжительности;
- последовательности нарушения целостности защитных барьеров;

- мер безопасности на каждом из этапов вывода из эксплуатации ПР;
- конечных состояний выводимого из эксплуатации ПР при завершении работ по каждому из этапов вывода из эксплуатации ПР.

Должны быть приведены принципы обеспечения безопасности вывода из эксплуатации ПР на каждом из этапов, а также критерии достижения требуемого уровня безопасности ПР при завершении работ по каждому из этапов вывода из эксплуатации ПР.

Должна быть приведены основные результаты комплексного обследования ПР.

Необходимо показать, каким образом на всех этапах вывода из эксплуатации ПР обеспечивается получение минимального количества (объема) радиоактивных отходов и снижение дозовых нагрузок на работников (персонал) и население в соответствии с принципом ALARA, каким образом достигается снижение поступления радиоактивных веществ в окружающую среду до минимально возможного уровня.

4.2. Глава 2. Характеристика района и площадки размещения ПР

В главе должна быть приведена информация о географических, топографических, гидрологических, метеорологических, геологических и инженерно-геологических условиях размещения ПР, выводимом из эксплуатации, существующем распределении населения, использовании земель под хозяйственное освоение.

Необходимо обосновать полноту и достаточность проведенных изысканий и исследований в районе и на площадке ПР с целью выявления и получения достоверных характеристик местности, которые следует учитывать в проектных основах на всех этапах вывода из эксплуатации ПР и в планировании на случай чрезвычайных ситуаций для обеспечения эвакуации работников (персонала) и населения из района размещения ПР.

Следует определить:

- перечень параметров и характеристик внешних воздействий на ПР со стороны окружающей среды и в результате событий, связанных с деятельностью человека;
- перечень параметров и характеристик воздействия ПР на окружающую среду в районе размещения ПР.

4.2.1. Описание района расположения площадки ПР

При описании района расположения площадки следует руководствоваться следующими значениями радиусов охвата территории, принимая за центр площадки ПР реакторное отделение:

1. Район - не менее 300 км.
2. Пункт - не менее 30 км.
3. Площадка - не менее 3 км.
4. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) и зона наблюдения устанавливаются по результатам анализа радиационной безопасности.

4.2.2. Географическое положение

Размещение ПР должно фиксироваться по широте, долготе и отметке (высоте) в единой системе координат и высот. В разделе необходимо указать:

1. Административное расположение площадки (республика, край, область).
2. Наименование административного центра.
3. Расстояние до административного центра.
4. Расстояние до ближайших административных границ.
5. Положение площадки относительно естественных и искусственных ориентиров (населенные пункты, реки, аэропорты, железнодорожные станции, и др.).
6. Ближайшие промышленные объекты (заводы, химические комбинаты, газо- и нефтепроводы, объекты пищевой промышленности и др.).
7. Ближайшие военные объекты.
8. Расстояние до зон отдыха, заповедников, закрытых зон и др.

4.2.3. Топографические условия

В разделе необходимо привести перечень материалов, в которых освещены результаты инженерно-геодезических изысканий и исследований, а также анализ этих результатов.

В разделе необходимо привести характеристику рельефа района и площадки размещения ПР. При этом должны быть указаны:

1. Максимальная и минимальная абсолютные высотные отметки территории размещения ПР.
2. Уклон поверхности и его направление.
3. Наличие особых элементов рельефа (овраги, обрывы, понижения, карстовые воронки и т.д.).
4. Наличие заболоченных участков.
5. Наличие леса, пахотных земель и других угодий землепользования и др.

Топографо-геодезические материалы (карты, отметки высот и др.) должны быть в единой системе координат и высот.

В радиусе не менее 30 км от ПР должна быть представлена топографическая карта масштаба 1:25000-1:10000.

4.2.4. Демография

Представляемые в разделе данные должны основываться на результатах последней переписи населения, учитывать миграцию и рост, потребности эффективной эвакуации населения района размещения ПР, а также населения, перемещающегося по транспортным коммуникациям.

В разделе необходимо указать:

1. Плотность населения в зоне радиусом 30 км относительно площадки размещения ПР на весь период вывода из эксплуатации ПР.

2. Расстояние от городов с численностью населения более 100 тыс. чел. для зоны в радиусе 100 км от площадки ПР.

3. Распределение населения на карте по секторам (кольца) вокруг ПР, ограниченных радиусами 10, 10-15, 15-20 и 20-30 км, разделенных на 8 румбов.

4. На случай чрезвычайных ситуаций должны быть представлены:

а) сведения о специфических группах населения: постоянно и временно проживающие, возрастные (дети, старики), трудноэвакуируемые (больные, заключенные и т.д.);

б) рацион питания населения, доля привозных и местных продуктов питания;

в) бытовое водопотребление, источники водоснабжения;

г) суточная и сезонная миграции населения;

д) продолжительность пребывания населения на открытой местности и в закрытых помещениях (отдельно для городских и сельских жителей);

е) транспортные средства, коммуникации, параметры транспортных средств.

4.2.5. Техногенные условия размещения выводимого из эксплуатации ПР

4.2.5.1. Базовые материалы для определения количественно-вероятностных характеристик и параметров внешних воздействий техногенного происхождения.

Представленные данные должны быть достаточными для обоснования вероятности внешних воздействий и прогнозирования параметров и характеристик воздействий.

Следует представить следующую информацию для случаев:

1. Падение летательного аппарата и других летящих предметов.

а) сведения о размещении аэропортов, расположении воздушных коридоров, пересечениях воздушных маршрутов в районе размещения ПР (на обзорной карте);

б) данные о видах воздушного движения, типах летательных аппаратов и их характеристиках, частоте полетов;

в) архивные сведения об авиакатастрофах.

2. Пожар по внешним причинам.

На обзорной карте района следует указывать:

а) лесные массивы;

б) склады с ВВ (твердыми, жидкими и газообразными);

в) железные и автомобильные дороги;

г) аэродромы, линии воздушных сообщений и перелетов;

д) жилые массивы;

е) промышленные предприятия.

Должны быть приведены архивные данные о пожарах в районе, сведения о запасах горючих материалов в источниках пожарной опасности, а также роза ветров.

3. Взрывы на объектах.

Должно быть приведено расстояние от ПР до стационарных и подвижных источников возможных взрывов, включая склады, хранилища, транспортные средства с ВВ; сосуды и установки высокого давления с газами или перегретыми жидкостями; здания, сооружения, предприятия, где применяются опасные технологии, где возможны внутренние взрывы; автомобильные и железные дороги с указанием сведений о перевозимых ВВ; магистральные нефте- и газопроводы, продуктопроводы; военные объекты.

Должны быть приведены архивные и статистические данные о взрывах в районе.

4. Прорыв естественных или искусственных водохранилищ.

Должны быть приведены:

а) план размещения водохранилищ и ПР;

б) вероятностные характеристики надежности гидротехнических сооружений при внешних воздействиях природного и техногенного происхождения;

в) статистические данные, полученные в результате обработки гидрометеорологической информации, содержащей ряды ежегодных значений параметров, а также сведения о выдающихся максимумах;

г) данные ежегодных измерений уровня воды в верхнем бьефе;

д) статистические оценки максимальных запасов воды в верхнем бьефе;

е) данные измерений по стандартным программам гидрометеорологических наблюдений.

5. Коррозионные жидкие сбросы в поверхностные и грунтовые воды.

Необходимо привести:

- а) результаты химического анализа проб воды и грунта в районе расположения площадки;
- б) описание гидрогеологии площадки, включающее краткую характеристику водоносных горизонтов, химический состав подземных вод, колебание его во времени, возможное подтапливание подземных сооружений ПР, условия для образования верховодки; определить степень агрессивного воздействия грунтов ниже уровня подземных вод;
- в) статистические данные о вероятности выброса коррозионных веществ, хранящихся, производимых или транспортируемых в районе ПР;
- г) сведения об инцидентах.

6. Выбросы взрывоопасных, воспламеняющихся, токсичных паров, газов и аэрозолей в атмосферу.

Должны быть приведены:

- а) расстояние от ПР до промышленных предприятий, использующих хлор, сероводород, аммиак, двуокись серы и другие химически активные вещества, места химических выбросов;
- б) схемы перемещения подвижных источников токсичной опасности;
- в) статистические данные об инцидентах.

7. Другие внешние воздействия техногенного происхождения.

Следует привести сводку организаций, в официальном порядке подтвердивших информацию об источниках техногенной опасности.

8. На основании обследования района и площадки ПР должен быть установлен сводный перечень процессов и факторов внешних воздействий техногенного происхождения.

4.2.5.2. Методы прогноза характеристик и параметров внешних воздействий техногенного происхождения.

В разделе необходимо представить описание методов и методик расчета основных параметров и характеристик внешних воздействий техногенного происхождения.

4.2.5.3. Результаты оценки параметров и характеристик внешних воздействий техногенного происхождения.

Следует определить следующие параметры и характеристики внешних воздействий:

1. Падение летательного аппарата и других летящих предметов:

- а) жесткостные характеристики соударяемых тел;
- б) массы тел;
- в) масса топлива;
- г) скорость удара;
- д) угол соударения с конструкцией;
- е) направление воздействия;
- ж) площадь соударения;
- з) вероятность события.

2. Пожар по внешним причинам:

- а) вероятная площадь территории, пораженной огнем;
- б) тепловой поток в источнике пожара и его изменения по направлению к ПР;
- в) расстояние от ПР;
- г) принятые в расчет скорость и направление ветра.

3. Взрыв на объектах:

- а) избыточное давление во фронте воздушных ударных волн;
- б) тротиловый эквивалент;
- в) расстояние до ПР;
- г) расчетная концентрация токсичных выбросов на площадке ПР.

4. Выбросы взрывоопасных, воспламеняющихся, токсичных паров, газов и аэрозолей в атмосферу:

- а) количество вещества, которое может быть вовлечено в событие;
- б) начальная концентрация в месте выброса, дисперсия выбросов в атмосфере, концентрация от первичных источников и вторичных эффектов поражения, продолжительность воздействия;
- в) принятые в расчет скорость и направление ветра;
- г) наличие и мощность источника возгорания;
- д) концентрация при подходе облака к ПР.

5. Прорыв естественных или искусственных водохранилищ:

- а) высота волны;
- б) скорость волны;
- г) время затопления территории.

6. Коррозионные жидкие сбросы в поверхностные и грунтовые воды:

- а) начальная концентрация;
- б) возможная концентрация коррозионных сред вблизи ПР;
- в) продолжительность воздействия.

7. Для других внешних воздействий техногенного происхождения устанавливаются интенсивность и частота событий.

4.2.6. Гидрометеорологические условия

4.2.6.1. Региональная климатология

В разделе должна содержаться гидрометеорологическая характеристика района расположения ПР, позволяющая принимать решение об инженерной защите от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий.

Должны быть представлены следующие данные:

1. Направление, скорость, постоянство ветра (роза ветров).
2. Средние и экстремальные значения насыщенности воздуха водяными парами (абсолютная и относительная влажность), суточные колебания влажности.
3. Среднее и экстремальное количество осадков (дождь, снег), продолжительность выпадения осадков, распределение их по интенсивности и месячным розам ветров, приносящих осадки.
4. Средние и максимальные значения повторяемости и продолжительности туманов, смогов, гроз, метелей, града, гололеда, пыльных и песчаных бурь.
5. Средние и экстремальные значения температуры воздуха.
6. Средние и экстремальные значения температуры почвы на поверхности и стандартных глубинах.
7. Средние и экстремальные значения атмосферного давления.
8. Загрязненность, запыленность и коррозионная активность атмосферы.
9. Химический состав наземных и подземных водных источников, описание способности поверхностных слоев рассеивать, разбавлять или концентрировать радиоактивные вещества.
10. Годовые оценки вероятности опасных гидрологических и метеорологических явлений (смерчи, циклоны, снежные лавины, штормы, цунами).
11. Аэрологические условия (повторяемость штилей и направлений ветра; средние скорости ветра в 16 румбах на высотах 100 и 200 м; средние значения вертикального градиента температуры в слоях 0-300, 0-600 и 0-900 м; повторяемость и средние значения мощности и интенсивности приземных инверсий; повторяемость и средние значения мощности и интенсивности приподнятых инверсий в слое 0-2 км; устойчивость атмосферы; атмосферная дисперсия примесей).

4.2.6.2. Метеорологические и гидрологические условия

В разделе должны приводиться результаты анализа метеорологических и гидрологических условий на площадке ПР, включая:

1. Установление перечня гидрометеорологических процессов и явлений.
2. Обоснованное заключение о наличии или отсутствии на площадке ПР тех или иных процессов и явлений.

По каждому виду процессов и явлений информация должна представляться отдельно. Выводы об интенсивности и частоте реализации процессов и явлений должны сопровождаться доказательствами в виде описаний результатов специальных наблюдений, расчетов, анализа статистических данных.

4.2.6.3. Базовые материалы для определения количественно-вероятностных характеристик и параметров гидрометеорологических процессов и явлений

В разделе должен содержаться перечень материалов, в соответствии с которыми определялись количественно-вероятностные характеристики и параметры гидрометеорологических воздействий (именуемых в дальнейшем базовыми), полученные в результате изысканий, исследований и наблюдений по выявлению и сбору статистических данных о гидрометеорологических процессах и явлениях, принимаемых во внимание для установления полного перечня ожидаемых в районе ПР внешних воздействий от гидрометеорологических процессов и явлений, в частности:

1. Исторические данные, полученные из летописей, архивов, фотографий, газет.
2. Сообщения очевидцев.
3. Климатические, топографические, инженерно-геологические карты.
4. Систематические сведения в районе вокруг площадки, размеры которого достаточны, чтобы учесть все особенности территории и факторы, влияющие на климат данного района.
5. Данные измерений по стандартным программам гидрометеорологических наблюдений.
6. Исходная информация, используемая для определения расчетных параметров, имеющих вероятностный характер распределения в многолетнем разрезе, должна содержать ряды ежегодных значений параметров, а также сведения о выдающихся максимумах, полученных из вышеуказанных источников информации.
7. Значения расчетных вероятностей и параметров воздействий.

4.2.6.4. Методы расчета характеристик и параметров гидрометеорологических процессов и явлений

В разделе необходимо описать методики расчета основных параметров и характеристик, а также нагрузок на сооружения, узлы и системы от следующих гидрометеорологических процессов и явлений:

1. Ветер.

Представить расчет скорости ветра, интервалы его повторения, вертикальные сечения скорости и коэффициенты порыва.

Привести описание методик, используемых для преобразования скорости ветра в эффективное давление на обращенные к ветру поверхности сооружений, результаты расчета ветровых нагрузок, применяющиеся коэффициенты форм колебаний сооружений, распределения давления ветра по высоте сооружений.

2. Смерч.

а) привести исходные данные для расчета нагрузок от смерча:

- скорость поступательного движения;
- тангенциальная скорость;
- перепад давления и соответствующие временные интервалы;
- характеристики вызванных смерчем осколков и летящих тел.

б) привести описание использованных методик:

- преобразования ураганного ветра в эффективное давление на поверхность сооружений;
- преобразования вызванного смерчем перепада давления в эффективное приведенное давление, если используется вентиляция сооружений в атмосферу;
- преобразования нагрузок от вызванных ураганом осколков, которые считаются ударными динамическими нагрузками, в эффективные нагрузки;

в) представить информацию о коэффициентах формы и распределении давления на поверхностях и сооружениях ПР и комбинациях вышеперечисленных нагрузок с выделением тех, которые приведут к наиболее неблагоприятному суммарному воздействию смерча на сооружения энергетической установки.

3. Экстремальные снегопады и снеготпасы.

а) обоснование экстремальной высоты снегового покрова на горизонтальную поверхность;

б) схемы распределения снеговой нагрузки и коэффициентов перехода от массы снегового покрова к снеговой нагрузке на покрытие.

4. Гололед.

а) расчет нормативного значения линейной гололедной нагрузки для элементов кругового сечения;

б) расчет нормативного значения поверхностной гололедной нагрузки для других элементов.

5. Температура воздуха.

а) расчет изменения во времени средней температуры и перепада температуры по сечению элемента в теплое и холодное времена года;

б) расчет среднесуточных температур наружного воздуха в теплое и холодное времена года;

в) расчет приращения температур;

г) расчет начальной температуры, соответствующей замыканию конструкции или ее части в законченную систему в теплое и холодное времена года.

6. Наводнение.

Следует рассматривать с точки зрения подъема или понижения уровня воды на площадке, при этом:

а) необходимо обосновать возможность затопления, исходя из расчета уровня воды при паводке и (или) подъема уровня грунтовых вод;

б) привести расчеты по высокому уровню, пиковому расходу воды вследствие осадков, паводков, прорыва естественных или искусственных водохранилищ;

в) привести расчеты возможного снижения уровня воды вследствие сильной засухи и других явлений;

г) необходимо выделить из всех рассмотренных событий те, которые учитываются в проекте вывода из эксплуатации ПР, и дать характеристики их воздействия на сооружения и системы ПР;

д) привести расчеты нагрузок от этих воздействий на те сооружения, которые должны рассчитываться на эти воздействия.

4.2.7. Геологические, гидрогеологические, сейсмотектонические и инженерно-геологические условия

В разделе следует представить необходимые и достаточные для обоснования безопасности вывода из эксплуатации ПР результаты инженерных изысканий (геологических с топографической основой), а также изучения сейсмотектонических условий района ПР, других возможных опасных геологических процессов (оползни, обвалы, карст, просадки, размывы берегов, склонов и русел, подземные размывы, криогенные процессы, провалы, оседания, подтопление территории и др.) и их сочетаний.

Кроме того, необходимо привести прогнозы тех неблагоприятных изменений геологических, гидрогеологических и сейсмических условий, которые могут активизировать опасные геологические

процессы в период вывода из эксплуатации ПР.

4.2.7.1. Базовые материалы для анализа геологических, гидрогеологических, сейсмотектонических и инженерно-геологических условий на площадке ПР

В разделе должен содержаться перечень материалов (именуемых в дальнейшем базовыми), разработанных в результате изысканий и исследований в районе с целью выявления геологических, гидрогеологических, сейсмотектонических и инженерно-геологических условий на площадке ПР.

4.2.7.2. Результаты анализа геологических, гидрогеологических, сейсмотектонических и инженерно-геологических условий

Должны быть приведены результаты анализа базовых материалов, представленных в разделе 4.2.7.1., с заключениями о наличии или отсутствии на площадке размещения ПР опасных геологических процессов, определяться их количественные и вероятностные характеристики и параметры, которые следует принимать во внимание при проектировании вывода из эксплуатации ПР.

По каждому виду процессов и явлений информация должна представляться отдельно в следующей последовательности:

1. Разрывные сейсмотектонические смещения, сейсмодислокации, сейсмотектонические поднятия, опускания блоков земной коры.
2. Современные дифференцированные движения земной коры, в том числе тектонический крип.
3. Остаточные сейсмодетформации земной коры.
4. Землетрясения любого генезиса.
5. Оползни любого генезиса.
6. Обвалы и оползни-обвалы.
7. Лавины снежно-каменные и щебнисто-глыбовые.
8. Размывы берегов, склонов, русел.
9. Провалы и оседания территории.
10. Размывы подземные, в том числе проявления карста.
11. Мерзлотно-геологические (криогенные) процессы.
12. Деформации специфических грунтов.

Отдельно следует рассматривать возможные ассоциации из взаимодействующих и взаимообусловленных процессов и явлений природного и техногенного происхождения.

Выводы о классификации процессов и явлений по степеням опасности, об их интенсивности и частоте реализаций должны сопровождаться доказательствами в виде описаний, графического материала (профили, планы, разрезы, колонки буровых скважин, карты, фотографии), результатов их анализа, а также специальных полевых или лабораторных исследований, лабораторных анализов. По району размещения ПР следует привести:

1. Анализ архивных и фондовых материалов.
2. Картографические схемы и профили масштаба 1:100 000 - 1:500 000 геологических, тектонических, новейших и современных движений, в том числе сейсмотектоническая карта или карта геологических критериев сейсмичности, карта детального сейсмического районирования, карта-схема зон возможных очагов землетрясений с указанием ожидаемой максимальной магнитуды, ее повторяемости, эффективной глубины очага в каждой зоне; исторические сведения о землетрясениях, других геологических и инженерно-геологических событиях.
3. Описание литологии и стратиграфии района, состава и мощности четвертичных отложений, строения и глубины залегания кристаллического фундамента.
4. Карты-схемы районирования по степени опасности развития экзогенных геологических процессов.
5. Данные: о глубине промерзания и мощности деятельного слоя, оползнях, обвалах, просадках и провалах, карсто- и оврагообразовании; размыве берегов; о возможных подвижках грунтов по другим причинам; о наблюдаемых осадках и кренах фундаментов зданий и сооружений; о результатах геодезических наблюдений за современными движениями земной коры.
6. Данные о гидрогеологических условиях: о глубине и колебаниях уровней грунтовых вод, о связях водоносных горизонтов между собой и с поверхностными водами, об областях подпитки и разгрузки водоносных горизонтов, по оценке гидрогеологической дисперсии в подземных водах. На гидрогеологических картах должны приводиться данные о глубине уровня грунтовых вод с 10% -ной обеспеченностью и сезонных колебаниях уровня, о направлениях и скоростях потока, а также коэффициентах фильтрации грунтов в различных слоях разреза.
7. Результаты макросейсмических и инструментальных сейсмологических исследований в районе.
8. Описание типов грунтов, их расположение на площадке ПР.
9. Геолого-геофизические профили и структурные схемы основных маркирующих горизонтов до глубины в первые сотни метров в масштабе: горизонтальном 1:100 000 - 1:500 000, вертикальном 1:5000 - 1:20000 (по пункту строительства масштаб горизонтальный 1:20000 - 1:50000, вертикальный 1:1000 -

1:5000).

10. Дешифрованные аэро-, фото- и космоснимки.

По площадке размещения ПР следует привести:

1. Карты инженерно-геологического районирования площадки и сейсмического микрорайонирования площадки с нанесением на них геологических разрезов, опорных скважин и основных сооружений с генплана (масштаб горизонтальный 1:2000 - 1:10000, вертикальный - 1:200 - 1:1000), а также инженерно-геологические разрезы, колонки геологических скважин, пробуренных на площадке и в местах размещения ответственных сооружений, и дополнительные разрезы, построенные по линиям осей ответственных сооружений (масштаб горизонтальный 1:500 - 1:2000, вертикальный 1:50 - 1:200). На этих разрезах необходимо выделить и описать все слои (инженерно-геологические элементы), привести нормативные физико-механические и динамические характеристики свойств грунтов в естественном и водонасыщенном состоянии, а для многолетнемерзлых грунтов - в естественном и талом состоянии, при динамических воздействиях, статическом воздействии массы сооружений. Следует особо отметить наличие в разрезе неустойчивых грунтов с нестабильными связями и свойствами.

2. Для характеристики сейсмотектонических условий площадки необходимо привести:

а) балльность для средней категории грунтов по шкале MSK-64;
б) максимальное расчетное землетрясение и проектное землетрясение для конкретных пунктов площадки с учетом техногенных изменений (планировка территории, осушение, подтопление и т.д.);
в) расчетные акселерограммы и обобщенные спектры реакции грунта в графическом и цифровом виде с заданной вероятностью.

4.2.7.3. Методы и методики выявления геологических и инженерно-геологических процессов и явлений и определения характеристик грунтов и подземных вод

В разделе следует привести описание методов, методик, аппаратуры и испытательного оборудования, примененных для:

1. Сейсморазведки, электроразведки и других геолого-геофизических исследований площадки ПР для выявления инженерно-геологических и геологических процессов, явлений и факторов.

2. Определения физико-механических характеристик грунтов, специфичных свойств просадочных, набухающих, текучих и текучепластичных, слабых и многолетнемерзлых грунтов в каждом из слоев исследуемой толщи верхней части геологического разреза до глубины не менее 120 м, химического состава подземных вод. Должны приводиться подтверждающие достоверность полученной информации характеристики точности аппаратуры, установок и методов, примененных при геологических, геофизических и лабораторных исследованиях района, пункта и площадки с целью дополнения, уточнения и детализации данных об инженерно-геологическом и сейсмическом микрорайонировании площадки ПР.

4.2.7.4. Методы прогноза характеристик и параметров факторов и процессов

В разделе необходимо привести сведения об использованных методах прогноза характеристик и параметров факторов и процессов, обоснования достоверности применяемых методов.

4.2.8. Воздействия ПР на окружающую среду и население

В разделе должны быть представлены данные о районе размещения площадки ПР, необходимые для оценки воздействия выводимого из эксплуатации ПР на окружающую среду. Основной информацией, которая должна помещаться в разделе, являются сведения о воздействиях радиоактивных и химических загрязнений на среду, а также о разбавлении и концентрации радиоактивных продуктов, попадающих в организм человека.

Необходимо привести следующие данные:

1. Радиоактивность района (естественная и техногенная).
2. Пути реализации сельскохозяйственных продуктов.
3. Демографические данные.
4. Радиоактивные загрязнения окружающей среды.
5. Загрязнение окружающей среды химическими продуктами.
6. Нарушение теплового режима окружающей среды.
7. Критические пути поступления радиоактивных и химических продуктов в атмосферу, в поверхностные и грунтовые воды, в организм человека.

4.2.9. Программы наблюдений

4.2.9.1. Перечень программ

В разделе следует привести следующие программы наблюдений за природными явлениями на период вывода из эксплуатации ПР:

1. Современные движения земной коры: вертикальные и горизонтальные смещения земной поверхности в зонах подготовки сильного землетрясения и опасного тектонического крипа, а также на неустойчивых склонах и в основаниях ответственных сооружений - геодезический мониторинг.

2. Сейсмические проявления (природные и инициированные сейсмичностью и сейсмикой взрывов) - сейсмический мониторинг.
 3. Режим подземных вод.
 4. Режим поверхностных вод (гидрология).
 5. Метеорологические наблюдения.
 6. По грунтам: опасные изменения уровня грунтовых вод, влажности, плотности, несущей способности грунтов - геотехнический контроль.
 7. Другие природные явления в районе размещения площадки, например, оползневые явления, развитие карстовых воронок и др.
- По этим наблюдениям должны представляться программы с перечнем видов наблюдений.

4.2.9.2. Описание программ наблюдений

Необходимо привести описание каждой программы наблюдений на площадке ПР из перечня в разделе 4.2.9.1, включая:

1. Перечни наблюдаемых процессов, явлений и факторов, а также видов наблюдений.
2. Расположение и отметки мест измерений.
3. Производственные измерения.
4. Системы записи и их расположение.
5. Порядок анализа информации.
6. Формы отчетности.

4.3. Глава 3. Источники излучений и защита от радиации

4.3.1. Источники излучений

4.3.1.1. В разделе необходимо привести данные о содержании радиоактивных веществ в оборудовании, которое является источниками излучений, учитываемыми при расчетах и проектировании биологической защиты. Должны описываться:

1. Реакторная установка.
2. Системы перегрузки, хранения и транспортирования отработавших ядерных материалов.
3. Системы, оборудование, конструкции и сооружения ПР, которые содержат радиоактивные вещества.
4. Прочие источники излучения, в том числе для поверки приборов и аппаратуры, источники для гамма-дефектоскопии, побочные продукты ядерной реакции и любые другие, требующие защиты от радиации.

Описание источников излучения должно содержать таблицу радионуклидного состава и энергий излучения, данные об активности, геометрические параметры источника, а также исходные данные для определения приведенных величин.

На чертежах общего расположения и планах ПР должно быть показано расположение всех источников излучения, а также возможных и реальных путей переноса радиоактивных веществ.

Необходимо привести описание источников поступления газообразных радиоактивных веществ в атмосферу помещений зоны строгого режима, учитываемых при разработке мер защиты и оценке доз профессионального облучения в соответствии с НРБ-96.

Наряду с источниками, существующими при нормальном производстве работ, должны описываться источники, являющиеся результатом отказов основного оборудования.

Должны быть представлены модели, параметры и исходные данные, необходимые для расчета концентрации радиоактивных газов и аэрозолей.

В разделе должны быть приведены источники образования радиоактивных отходов, характерные параметры которых служат основными исходными данными для разработки систем обращения со всеми видами радиоактивных отходов, накопленных при эксплуатации ПР и образующимися при выводе из эксплуатации ПР.

Должны быть приведены данные о концентрациях (активности) радионуклидов продуктов деления и коррозии, использованных в расчетах энергетических спектров излучения от оборудования и радиоактивных отходов. Необходимо представить радионуклидный состав отходов и данные о концентрации радионуклидов в отходах.

Необходимо привести описание математических моделей, использованных для расчета исходных данных (расходы, концентрации, энергетические спектры и т.д.), заложенных в разработку проекта систем обращения с радиоактивными отходами.

Привести оценку поступления в помещения радиоактивных веществ в виде жидкостей, газов и аэрозолей по каждому радионуклиду, показывая пути их дальнейшего распространения, выброса и сброса в окружающую среду.

4.3.2. Защита от радиации

4.3.2.1. Должны быть приведены сведения о способах обеспечения радиационной безопасности и оценки доз облучения работников (персонала) в процессе вывода из эксплуатации ПР, включая аварии и аварийные ситуации.

Следует доказать, что при выполнении всех видов работ индивидуальные эффективные дозы облучения работников (персонала) не превысят установленные пределы, коллективные дозы сведены к минимуму, а поступление радиоактивных веществ (радионуклидов) в окружающую среду за счет выбросов и сбросов не создаст эффективные дозы на отдельных лиц из населения, превышающие отведенные квоты.

Должны быть представлены количественные значения радиационных критериев, по которым идентифицируется возникновение аварийной ситуации или аварии.

Необходимо описать, с помощью каких технических средств и организационных мероприятий обеспечивается защита работников (персонала), населения и окружающей среды от недопустимого воздействия облучения. Должно быть доказано, что применение предлагаемых средств и мероприятий оправдано практикой и не приводит к превышению установленного дозового предела, исключает всякое необоснованное облучение, а имеющееся радиационное воздействие удерживается на таком низком уровне, на каком оно разумно достижимо с учетом экономических и социальных факторов. Необходимо показать, какова эффективность защитных систем и что она достаточна, чтобы обеспечивать незначительное увеличение риска здоровью или другого ущерба работникам (персоналу), населению и окружающей среде по сравнению с существующими значениями рисков и ущербов, вызванных деятельностью других производств. При этом должны быть показаны пределы:

- эффективной дозы облучения работников (персонала);
- коллективной годовой эффективной дозы облучения работников (персонала);
- допустимых уровней аварийного облучения.

Необходимо указать исходные данные, методы и модели расчета и допущения, принятые при определении вышеперечисленных величин. Если оценочные (прогнозируемые) дозы облучения будут неприемлемо велики, описать мероприятия, предусматриваемые проектом, с целью их уменьшения. Представить оценку годовой эффективной дозы на границах зоны строгого режима, свободного режима (промплощадки) и СЗЗ ПР, а также в районах расположения основных источников радиоактивности на территории ПР (пункты хранения радиоактивных отходов и отработавших ядерных материалов, места радиоактивных сбросов и выбросов и др.). Необходимо указать исходные данные, методы и модели расчетов, принятые допущения.

4.3.2.2. Привести описание принципов радиационной защиты, принятых при проектировании сооружений и оборудования и обеспечивающих снижение дозы профессионального облучения до такого низкого уровня, который разумно достижим с учетом экономических и социальных факторов (принцип ALARA).

Описать предусмотренные проектом средства, использование которых направлено на уменьшение мощности дозы в помещениях зоны строгого режима и уменьшения времени пребывания в них обслуживающего персонала, в том числе на сокращение количества источников радиоактивных веществ, улучшение защиты, уменьшение объема и затрат времени на техническое обслуживание, облегчение доступа к оборудованию, упрощение эксплуатационных процедур, а также на сокращение и упрощение других действий, необходимых в период вывода из эксплуатации ПР.

Показать, как при организации вывода из эксплуатации ПР учтены требования, гарантирующие, что дозы профессионального облучения снижены до такого низкого уровня, который разумно достижим с учетом экономических и социальных факторов (принцип ALARA).

Необходимо привести проектные особенности оборудования и установок, позволяющие обеспечивать снижение доз профессионального облучения в соответствии с принципом ALARA, и проиллюстрировать на примерах.

Указать радиационные критерии, использованные при разработке инструкций и технических средств для проведения радиационно-опасных работ для обеспечения снижения доз профессионального облучения в соответствии с принципом ALARA.

4.3.2.3. Представить план (в масштабе) комплекса производственных зданий, сооружений и помещений ПР с компоновкой в них технологического оборудования, являющегося источником радиации, а также всех источников излучения.

На плане должны быть показаны:

1. Границы строгого режима и разделения ее помещений на необслуживаемые, периодически обслуживаемые и обслуживаемые, а также помещения зоны свободного режима.
2. Размещение санпропускников, стационарных саншлюзов, спецпрачечной, медицинских постов.
3. Схемы движения работников (персонала), транспорта, доставки чистого и удаления загрязненного оборудования и материалов.
4. Размещение мест для хранения загрязненного оборудования, участков дезактивации, мест сбора радиоактивных отходов, щитов управления оборудованием и механизмами систем обращения с радиоактивными отходами.
5. Расположение датчиков и щитов управления системы радиационного контроля.
6. Размещение лабораторий для анализа проб радиоактивных сред, лаборатории индивидуального дозиметрического контроля.

Представить принятую в проекте классификацию зон и помещений ПР, являющуюся основой для проектирования биологической защиты от проникающего излучения и предотвращения загрязнения радиоактивными веществами воздуха обслуживаемых помещений контролируемой зоны.

4.3.2.4. Описать конструктивные особенности оборудования, сокращающие техническое обслуживание или другие операции в радиационных полях, уменьшающие интенсивность источников, а также обеспечивающие быстрый вход, легкий доступ к месту работы, дистанционное проведение операций или уменьшение времени пребывания работников (персонала) или любые другие меры, снижающие облучение работников (персонала).

Представить информацию о биологической защите для каждого из источников радиации, включая характеристики защитных материалов, толщину покрытий, методы определения параметров защиты (метод моментов, использование факторов накопления и т.д.), геометрические параметры источника и защиты.

Показать специальные защитные устройства и оборудование, включающее контейнеры, чехлы, экраны, погрузочное оборудование и т.п., которые используются при обращении с радиоактивными материалами любого вида.

Должны быть приведены расчетные программы с принятыми допущениями и техника, используемая для расчетов защиты; представлены результаты расчетов, в том числе, расчетный уровень излучения в обслуживаемых и периодически обслуживаемых помещениях зоны строгого режима, а также в помещениях зоны свободного режима при проведении планируемых работ.

4.3.2.5. Необходимо привести описание основных параметров проекта систем вентиляции зоны строгого режима с точки зрения защиты работников (персонала). Привести примеры, иллюстрирующие предусмотренные проектом меры по очистке воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей, включая план помещений, где производится очистка и размещаются устройства очистки, схему разводки трубопроводов, арматуру фильтров.

Показать условия обслуживания, а также описать средства контроля, испытаний и изоляции систем. Описать средства определения эффективности очистки воздуха, замены и транспортирования отработавших фильтров (фильтровальных элементов). Привести характеристики применяемых средств очистки воздуха, а также критерии, установленные для замены фильтров (фильтровальных элементов). Должны быть приведены коэффициенты очистки, принятые при анализе радиационной безопасности. Из-за наличия значительной зависимости этих коэффициентов от условий фильтрации при оценке радиационной обстановки они должны приниматься, исходя из наиболее жестких условий работы фильтрующих систем (расчетные размеры аэрозольных частиц следует принимать равными размерам наиболее проникающих частиц для каждого фильтра).

На основании предполагаемых технологий дефрагментации оборудования, конструкций и сооружений ПР и данных о конкретном оборудовании, используемом для этих целей, должны быть приведены оценки количества и дисперсного состава аэрозолей, которые будут образовываться в процессе проведения работ по демонтажу оборудования, конструкций и сооружений.

4.3.2.6. Необходимо представить критерии выбора технических средств радиационного контроля, формирования схемы точек отбора и размещения аппаратуры (приборов). Описать предусмотренные проектом технические средства радиационного контроля на ПР, включая аппаратуру:

- непрерывного контроля на основе стационарных автоматизированных систем и стационарных приборов;
- оперативного контроля на основе переносных (носимых), передвижных и (или) подвижных приборов, установок;
- лабораторного анализа на основе лабораторных приборов, установок, средств отбора и подготовки радиоактивных проб для анализов;
- индивидуального контроля облучения работников (персонала).

Описание должно включать основные технические характеристики (контролируемые параметры, типы датчиков и их количество, диапазон измерений, основная погрешность), сведения о методах и средствах метрологического обеспечения, информацию об установках сигнализации, регистрирующих устройствах и расположении датчиков, показывающих (считывающих) и сигнализирующих устройствах (приборах). Следует представить схемы пробоотборных линий с арматурой и побудителями расхода.

Должно быть показано расположение точек (мест) отбора проб воздуха для контроля газоаэрозольной активности, описываться система отбора проб воздуха и представляться критерии и методы получения представительных замеров концентраций радиоактивных газов и аэрозолей.

Должны быть описаны возможности технических средств радиационного контроля для измерения параметров радиационной обстановки, в том числе излучения большой мощности, и доз облучения работников (персонала) в случае радиационной аварии, обосновываться необходимость в дополнительной контрольно-измерительной аппаратуре для проведения таких измерений.

Следует описать программные средства обработки и представления информации, программы, обеспечивающие прогноз радиационных последствий событий на ПР, сбор, хранение и систематизацию данных о радиационном загрязнении окружающей среды и дозах облучения работников (персонала) и населения.

4.3.2.7. Необходимо представить организационную структуру подразделений службы радиационной безопасности на ПР. Указать квалификацию и опыт работников (персонала), указывать его полномочия и ответственность за выполнение своих функций.

Описать технические и административные меры контроля за пребыванием работников (персонала) в зоне строгого режима, выполнением инструкций по проведению радиационно опасных работ. Привести программу тренировок по использованию средств индивидуальных защиты.

Описать организационную структуру системы и условия хранения приборов, их калибровки и метрологической аттестации.

Должны быть приведены основные направления деятельности по радиационному контролю с обоснованием и указанием процедур и методов, обеспечивающих снижение доз облучения работников (персонала) и населения при нормальном производстве работ и авариях, в том числе:

1) радиационный контроль на ПР, включая контроль целостности и состояния защитных барьеров на пути распространения радиоактивных веществ и ионизирующего излучения, облучаемости работников (персонала), за обращением с радиоактивными отходами, за выбросами и сбросами, за нераспространением радиоактивных загрязнений. Должно быть показано, что система контроля может обеспечить измерения во всех требуемых диапазонах для гамма-, бета-, альфа-радиационных источников;

2) радиационный контроль окружающей среды в СЗЗ и зоне наблюдения ПР, включая оценки уровня облучения критических групп населения и работников (персонала), оценки тенденций и изменений накопления радиоактивных веществ на объектах окружающей среды и в организме человека, установление корреляции результатов радиационного контроля окружающей природной среды с данными радиационного контроля выбросов и сбросов радиоактивных веществ;

3) радиационный контроль при аварийных ситуациях и авариях, с учетом возможных сценариев развития аварий с выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду, а также контроля радиационной обстановки в зоне радиационной аварии.

При описании и обосновании радиационного контроля должна быть приведена следующая информация:

1. Объекты контроля.

2. Средства контроля, включая их метрологическое обеспечение, при этом должны быть описаны:

а) типы стационарного, переносного и лабораторного оборудования и приборов, используемых для контроля уровня загрязненности поверхностей, содержания летучих и газообразных радиоактивных веществ в атмосфере помещений, пробоотбора, индивидуального дозиметрического контроля работников (персонала);

б) информация о том, каким образом предусмотрена возможность резервирования (по количеству и местам размещения на случай аварии) измерительных каналов, средств представления и документирования информации о радиационной обстановке в пределах помещений и площадки ПР.

3. Программно-математическое обеспечение. При этом особое внимание должно уделяться возможностям прогнозирования распространения радиоактивных веществ и радиационной обстановки в помещениях ПР, на промплощадке и в окружающей среде на основе современных методов математического и физического моделирования при нормальных условиях, а также прогнозирования радиационной обстановки на всю глубину зоны радиационной аварии в соответствии с перечнем учитываемых в проекте аварий. Должно быть показано, как в расчетах учтены географические условия, метеорология и застройка прилегающих территорий.

4. Средства вычислительной техники и методы обработки, анализа, представления и передачи информации. Должно быть показано, что они достаточны для прогнозирования распространения радиоактивных веществ и радиационной обстановки в масштабах всей зоны радиационной аварии за минимальное время, необходимое для решения этой задачи.

5. Объем и периодичность контроля радиационных и метеорологических параметров.

4.3.2.8. Должна быть представлена организационная структура медицинского обеспечения и контроля здоровья работников (персонала), относящаяся к профилактике и снижению вредного воздействия радиации. Привести описание методов и процедур обследования работников (персонала), включая методы записи, оповещения и анализа результатов. Описать программу оценки доз внутреннего облучения работников (персонала) всего тела и отдельных органов, включая критерии отбора работников (персонала), которые будут обследоваться, частоту оценки содержания радионуклидов во всем теле и в отдельных органах.

4.3.2.9. Указать расположение помещений медико-санитарного назначения (здравпунктов, санитарных постов, спецпрачечной) и привести типы оборудования (приборы, аппаратуру) для санитарного контроля. Описать средства индивидуальной защиты, указать их характеристики, описывать их использование и техническое обслуживание. Указать месторасположение основного оборудования, обеспечивающего радиационную безопасность работников (персонала), включая раздевалки, душевые, комнаты дежурных дозиметристов и посты выходного дозконтроля, лабораторные установки радио- и спектрометрического анализ, мест хранения защитной одежды, приспособлений для защиты органов дыхания, оборудования для дезактивации оборудования и работников (персонала).

4.3.2.10. Представить описание методов обеспечения радиационной защиты, приведенных в инструкциях, используемых при обращении с отработавшими ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами. Описать методы специального отбора проб воздуха, а также выбора и использования специального оборудования и приспособлений для защиты органов дыхания.

Описать критерии и методы контроля радиоактивного загрязнения работников (персонала), оборудования и поверхностей.

4.4. Глава 4. Мероприятия, системы и оборудование для вывода из эксплуатации ПР

4.4.1. Должно быть представлено описание оборудования, методов и средств демонтажа и дезактивации оборудования и сооружений. Приведены сведения о дооснащении ПР новыми системами, необходимыми для обеспечения безопасности работ по выводу из эксплуатации ПР. Описаны и обоснованы методы и средства контроля состояния оборудования, конструкций и сооружений ПР, выводимого из эксплуатации. В описание необходимо включить оценку, показывающую, что внедряемые средства и методы и соответствующие им технологии повышают эффективность (в том числе и стоимостную) обращения с отходами. Оценка должна показать, что принятые в проекте мероприятия, системы и оборудование содержат все современные достижения технологии, направленные на снижение облучения работников (персонала) и населения.

4.4.2. При описании мероприятий, относящихся к обеспечению безопасности работников (персонала), должны быть рассмотрены:

- оценки эффективных доз работников (персонала), выполняющих работы по выводу из эксплуатации ПР;
- организационные и технические мероприятия для каждого этапа работ по выводу из эксплуатации ПР, направленные на снижение дозовых нагрузок работников (персонала);
- объем радиационного и дозиметрического контроля с указанием используемых методов и средств;
- ограничения на накопление радиоактивных отходов в рабочих зонах;
- использование автоматизированных механизмов, средств робототехники, дистанционных приспособлений, переносных защитных экранов, защитных контейнеров, временных саншлюзов и вентиляционных установок;
- вопросы регламентации и ограничения доступа работников (персонала) в помещения ПР зоны строгого режима (например, организация постов дозиметрического контроля, нарядов-допусков, пломбирование закрытых помещений, использование охранной сигнализации и т.д.);
- действия работников (персонала) в случае аварий, маршруты их эвакуации.

4.4.3. Должны быть приведены описания и обоснования методов и средств обращения со всеми видами накопленных при эксплуатации ПР и образующихся при выводе из эксплуатации ПР радиоактивных и нерадиоактивных отходов.

Необходимо показать (на основании проведенных расчетных оценок производительности систем), что системы обеспечивают не превышение допустимых норм по выбросам во всех проектных режимах вывода из эксплуатации, включая аварии.

Описать характерные особенности проекта, включающие средства снижения объема технического обслуживания, простоев оборудования, возможности поступления радиоактивных веществ в помещения, средства повышения эффективности методов очистки сред. Принятые расчетные значения активности радионуклидов во всех узлах систем необходимо приводить вместе с исходными данными для определения этих значений.

Указать максимально возможные и ожидаемые количества, радионуклидный состав и активность каждой категории радиоактивных отходов, подлежащих вывозу с площадки ПР.

4.4.4. Должны быть приведены описания и обоснования принятых проектом вывода из эксплуатации ПР систем и оборудования по обращению с газообразными радиоактивными отходами. Необходимо описать предусмотренные проектом меры контроля за поступлением радиоактивных веществ (радионуклидов) вне систем обращения с газообразными радиоактивными отходами. Показать возможные ошибки оператора и единичные отказы, результаты которых могут привести к неконтролируемым выбросам в окружающую среду. Описать предусмотренные проектом средства контроля за выбросами в результате возможных отказов оборудования или ошибки оператора. Обосновать эффективность предупредительных мер дозиметрического контроля и управления системой, автоматического ограничения величины выброса, когда его величина превышает установленные пределы. Должны быть указаны основные принципы и критерии безопасности, реализованные в проекте и (или) технологических схемах систем, с указанием конкретных пунктов действующих НД по безопасности.

Необходимо перечислить все оборудование систем, в которых возможно образование взрывоопасных концентраций газов, а также привести расчетное давление и представить обоснование принятого в проекте оборудования. Описать технологическую контрольно-измерительную аппаратуру (включая газоанализаторы), предусмотренные проектом меры предупреждения взрывов и полной потери герметичности вследствие взрыва.

Должны быть приведены описания каждой системы обращения с газообразными радиоактивными отходами и схем газовых потоков, показывающие технологическое оборудование, пути движения газов в системе, производительность системы и соответствующего оборудования, резервное оборудование. Для сложных многофункциональных систем указывать те подсистемы, которые разделяются на автономные части, с соответствующим описанием оборудования. Для каждой системы привести в виде таблиц или на схемах максимальные и нормальные входные величины расхода газов и концентрацию радиоактивных веществ для всех эксплуатационных режимов. Представить исходные данные, использованные для

определения указанных величин. Показать состав газового потока и указать технологию обращения с водородсодержащими потоками.

Указать контрольно-измерительную аппаратуру и средства управления системой. Показать имеющиеся байпасные линии, а также условия, влияющие на их использование, и прогнозируемую частоту использования байпасных линий в связи с простоем оборудования. Указать расположение вентиляционных отверстий и вторичных путей циркуляции для каждой системы.

Описать вентиляционные системы каждого из зданий, в которых возможно ожидать появление радиоактивных веществ. Включить в описание объемы зданий, ожидаемые расходы в системе вентиляции зданий и их помещений, характеристики фильтров и те критерии расчета, на которых основано определение этих величин. Привести описание как нормального режима эксплуатации каждой системы вентиляции, так и особенностей эксплуатации для различных возможных режимов, включая проектные аварии.

Представить таблицу с расчетными концентрациями взвешенных в воздухе в дисперсном составе радиоактивных веществ в помещениях зданий и коридорах для всех режимов вывода из эксплуатации ПР, включая проектные аварии.

В разделе необходимо привести критерии, которые должны быть использованы при выбросе газообразных радиоактивных веществ, и принятые нормы выбросов.

Привести параметры и допущения, использованные при расчете радиоактивных веществ в газообразных отходах, и основания для их выбора. Показывать предполагаемые объемы газообразных отходов при всех режимах эксплуатации, включая аварийные ситуации. Свести в таблицу скорости газообразных выбросов для каждой подсистемы и системы в целом.

Для высотных вентиляционных труб необходимо привести высоту фундамента, высоту выходного отверстия, внутренние диаметры, скорость выбрасываемого потока газа, температуру газа. Для вентиляционных отверстий зданий и других сбросных устройств необходимо представить общее описание отверстий, их конфигурацию, скорость потока, температуру газа.

4.4.5. Должны быть приведены описания и обоснования принятых проектом вывода из эксплуатации ПР систем и оборудования по обращению с жидкими радиоактивными отходами. Представить основные характеристики систем по обращению с жидкими радиоактивными отходами во всех режимах вывода из эксплуатации ПР, включая проектные аварии.

Должны быть указаны основные принципы и критерии безопасности, реализованные в проекте и (или) технологических схемах систем, с указанием конкретных пунктов действующих НД по безопасности.

Цели и критерии расчета систем следует представить с указанием усредненных ожидаемых ежегодных и за весь период вывода из эксплуатации ПР количеств образующихся радиоактивных отходов (радионуклидов) в жидком виде, ожидаемых доз облучения работников (персонала) и населения в результате их воздействия. В данное описание должна быть включена оценка, показывающая, что внедряемые принципы и соответствующие им технологии повышают эффективность (в том числе и стоимостную) переработки указанного выше количества отходов. В описание необходимо включить технологии отверждения жидких радиоактивных отходов и показать, что принятые системы содержат все современные достижения технологии по снижению облучения работников (персонала) и населения.

Представить оценку, показывающую, что системы имеют достаточную производительность и необходимое резервирование, чтобы обеспечивать очистку от радиоактивных веществ. Необходимо показать (на основании проведенных расчетных оценок производительности систем), что система обеспечивает очистку от радиоактивных веществ во всех проектных режимах: при нормальном производстве работ по выводу из эксплуатации ПР и при авариях.

Описать характерные особенности проекта, включающие средства снижения объема технического обслуживания, простоев оборудования, поступлений радиоактивных веществ в помещения, повышение эффективности методов переработки отходов. Принятые расчетные значения активности радионуклидов во всех узлах систем необходимо привести вместе с исходными данными для определения этих значений. Должны приводиться компоновка и геометрия оборудования систем для проведения расчетов биологической защиты.

Необходимо показать возможные ошибки оператора и единичные отказы, результаты которых могут привести к неконтролируемым сбросам радиоактивных веществ в окружающую среду. Показать эффективность принятых мер предосторожности как технологических, так и с использованием защит, блокировок, КИП. Описать предусмотренные проектом меры и средства управления по предотвращению непредумышленных и неконтролируемых сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

В описание каждой системы должны включаться технологические схемы, показывающие оборудование, нормальное направление потоков жидкости, производительность системы и соответствующие элементы оборудования, резервное оборудование. Для сложных многофункциональных систем указать те подсистемы, которые разделяются на автономные части с соответствующим описанием оборудования. Должны быть описаны технологии обращения со всеми возможными жидкими радиоактивными отходами.

Для каждой системы приводить в виде таблиц или на схемах максимальные и нормальные входные величины расхода жидкости (в м³/сут) и величину радиоактивности для всех режимов эксплуатации, включая проектные аварии. Необходимо представить исходные данные для определения указанных величин.

Описать разделение потоков жидких радиоактивных отходов, принципы их разделения по физико-химическим свойствам отходов, величине радиоактивности и т.д. Указать все возможные байпасные

линии, а также условия, влияющие на их использование и прогнозируемую частоту использования в связи с простоем оборудования. На технологических схемах должны быть указана взаимосвязь систем. Следует указать на схемах элементы, узлы оборудования и трубопроводы, в которых содержится повышенная концентрация радионуклидов.

4.4.6. Представить параметры и допущения, использованные для расчета сбросов радиоактивности (радионуклидов), и исходные данные, использованные для их получения, с учетом части очищенных жидких отходов, которая может быть включена в замкнутый цикл для их повторного использования. Показать ожидаемую величину сброса радиоактивных веществ. Привести в таблице величины сбросов радионуклидов для каждой подсистемы, показать их концентрации. Указать все точки сбросов жидких радиоактивных веществ и коэффициенты разбавления, учитывающиеся при оценке удельных объемных активностей. Привести прогноз кратковременного максимально возможного суточного сброса радиоактивных веществ с ПР в окружающую среду.

4.4.7. Должны быть приведены описания и обоснования принятых проектом вывода из эксплуатации ПР систем и оборудования по обращению с твердыми радиоактивными отходами.

Необходимо указать основные принципы и критерии безопасности, реализованные в проекте и (или) технологических схемах систем, с указанием конкретных пунктов НД по безопасности.

Привести цели и критерии расчета систем обращения с твердыми радиоактивными отходами, обращая внимание на характеристики отходов, максимальные и ожидаемые количества, подлежащие переработке и кондиционированию, радионуклидный состав и активность отходов.

Должны быть описаны системы и оборудование по обращению со всеми видами и категориями твердых радиоактивных и нерадиоактивных отходов. Показать их расчетные производительности и конструкционные материалы. Представить в виде таблиц максимальные и ожидаемые количества отходов, их физическую форму, состав, источник отходов, радионуклидный состав и удельную активность. Показать исходные данные, использованные для получения указанных величин. Описать методы, которые должны использоваться для обращения с отходами, тип контейнера для упаковки отходов, конечную форму кондиционированных отходов.

Представить технологические схемы процесса, показывающие нормальную последовательность операций, расходы в системе, продолжительность обработки для каждого агрегата, предполагаемый радионуклидный состав каждого потока и производительность оборудования. Описать средства управления технологическими процессами и контрольно-измерительную аппаратуру. Представить технологические схемы с указанием взаимосвязи систем и границ раздела оборудования.

Представить схемы участков упаковки, хранения, погрузки и транспортирования отходов различных категорий. Описать методы кондиционирования и упаковки отходов, используемое для этих целей оборудование. Привести описание способов переработки и упаковки крупногабаритных отходов. Описать контейнеры, которые будут использованы для упаковки радиоактивных отходов.

Привести описание предусмотренных проектом мер предосторожности по предотвращению поступления радиоактивных веществ в помещения и окружающую среду. Показать эффективность принятых мер по предотвращению поступления радиоактивных веществ в помещения и окружающую среду. Перечислить и описать возможные ошибки оператора и единичные отказы оборудования, которые могут привести к поступлению радиоактивных веществ в окружающую среду. Представить в виде таблиц максимальные и ожидаемые исходные данные об отходах в виде наименований источников отходов, количеств, радионуклидного состава и активности (в Ки). Указать исходные данные для получения использованных величин.

Должны быть показаны меры, предусмотренные для дезактивации и транспортирования контейнеров с радиоактивными отходами в места хранения.

Должны быть представлены меры предосторожности, принимаемые при хранении радиоактивных отходов перед погрузкой и транспортированием, ожидаемое время хранения радиоактивных отходов на площадке ПР, схемы участков упаковки, хранения.

4.4.8. Должна быть приведена программа обращения с отработавшим ядерным топливом и другими отработавшими ядерными материалами, включая их хранение, организацию учета и контроля и обеспечение физической защиты. Показаны места и сроки временного хранения отработавшего ядерного топлива (промежуточное хранение на площадке, размещение на площадке на длительный период или удаление с площадки), включая хранение, погрузку и транспортирование. Приведена информация по организации учета и контроля и обеспечения физической защиты отработавшего ядерного топлива и других отработавших ядерных материалов.

4.5. Глава 5. Анализ безопасности вывода из эксплуатации ПР

4.5.1. Оценка безопасности, выводимого из эксплуатации ПР должна включать анализ реакций систем и сооружений ПР на возможные исходные события, который должен проводиться с целью определения последовательности событий (сценариев) и условий их прохождения с учетом зависимых и независимых отказов и повреждений систем и элементов или ошибок работников (персонала), усугубляющих ситуацию. Такой анализ должен являться неотъемлемой частью обоснования безопасности вывода ПР из эксплуатации. В главе необходимо определить сценарии прогнозируемых событий и их последствия, а также оценить возможности вмешательства в работу систем с целью контроля хода процессов. При анализе на каждое прогнозируемое исходное событие накладываются:

1. Независимые отказы.

2. Необнаруженные отказы.
3. Отказы по общей причине.
4. Ошибки работников (персонала).

Анализ безопасности следует проводить по перечням исходных событий, для которых формируются перечни проектных и запроектных аварий.

Каждое исходное событие следует проанализировать в сочетании с различными отказами и другими факторами с целью выбора для анализа наиболее существенных сценариев.

Исходные события следует объединить в классы в соответствии с их функциональным воздействием на ПР:

1. Внутренние.

- 1.1. Выброс радиоактивных сред из систем и оборудования.
- 1.2. Потеря источников энергоснабжения.
- 1.3. Нарушения в транспортно-технологических операциях.
- 1.4. Ложная работа систем.
- 1.5. Другие.

2. Внешние.

- 2.1. Сейсмические воздействия.
- 2.2. Ударные волны.
- 2.3. Наводнения.
- 2.4. Падение самолета.
- 2.5. Другие.

Для каждого класса исходных событий следует определить конкретные исходные события и рассмотреть причины их возникновения. Большой объем информации представляется о событиях, приводящих к более тяжелым последствиям (например, анализировать все возможные последовательности аварийных событий с учетом количественных показателей вероятности их возникновения).

Если по экспертным оценкам событие не приведет к опасным последствиям, то достаточно качественного описания возможных последствий.

Следует сделать экспертную оценку качественных изменений основных параметров при данном исходном событии, которые могут быть использованы для идентификации исходного события.

Для каждого события следует отразить:

1. Последовательность срабатывания механизмов и систем, выдачи сигналов, достижение критических (расчетных) параметров, уставок, необходимые действия работников (персонала) и т.д.
2. Оценку необходимой оперативному персоналу информации о развитии ситуации, включая показания приборов.

Следует сделать качественные оценки возможной тяжести последствий исходного события при наложении на него независимых и зависимых отказов или ошибочных действий работников (персонала) в объеме, определенном действующими нормами.

На основе таких оценок для рассматриваемого типа (группы) исходных событий выделить такие последовательности (цепочки) событий и отказов, которые могут иметь наиболее тяжелые последствия (наибольшая доза и т.п.).

Предварительная экспертиза возможных аварийных последовательностей должна быть обязательным элементом, на базе которого формируется перечень проектных аварий, подлежащих количественному анализу.

4.5.2. На основе результатов анализа необходимо выделить все сценарии запроектных аварий, приводящие к превышению доз облучения работников (персонала) и населения и нормативов по выбросам и содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде, установленных для проектных аварий и определить уязвимые места выводимого из эксплуатации ПР.

Из выделенных сценариев необходимо сформировать группы, в границах которых отклик систем, требуемый для предотвращения развития аварии, одинаков (одинаковы системно-функциональные деревья событий).

В пределах каждой группы необходимо выделить один или несколько представительных сценариев, удовлетворяющих в совокупности следующим четырем критериям:

1. Наибольшая мощность доз облучения работников (персонала) и населения.
2. Наибольшая интенсивность выброса радионуклидов.
3. Наибольший интегральный выброс радионуклидов.
4. Наибольший масштаб повреждений систем и оборудования ПР.

4.5.3. Должен быть представлен перечень использованных для количественных анализов методик с указанием сведений об их аттестации в Совете по аттестации программных средств Госатомнадзора России. Следует указать номер аттестата, дату выдачи и срок, на который был выдан аттестат. Если данная расчетная методика не представлялась на аттестацию, то указать плановый срок аттестации.

Объем информации, представляемой по методикам анализа, и время экспертизы каждой методики зависят от наличия аттестата на данное программное средство.

Необходимо привести описание физической модели анализируемых процессов. Перечислить основные физические явления, определяющие протекание процесса. Описать использованную математическую модель. Математические модели должны содержать только обоснованные значения коэффициентов, характеризующих моделируемые физические процессы (диффузия, сорбция, десорбция

и т.п.). При использовании новых (вновь вводимых) коэффициентов должна обосновываться необходимость их применения и доказываться достоверность используемых значений.

Информация должна иллюстрироваться необходимым графическим материалом (схемы, блок-схемы, графики), который поясняет взаимодействие программ и передачу информации от программы к программе, в том числе при необходимости корректировки расчетов ввиду изменения исходных данных. В случаях если в моделях не учтены отдельные процессы, то необходимо показать, что проводимые оценки являются консервативными.

Привести все использованные в математической модели допущения и упрощения. Обосновать допустимость введения таких упрощений. Оценить консерватизм, вносимый сделанными допущениями, погрешность методики.

Дать определение области применения используемой расчетной методики, заявленное или предполагаемое к заявке в аттестационном паспорте. Границы области применения должны базироваться на результатах соответствующей верификации. Обосновать возможность использования расчетной методики для выполняемых анализов.

Следует привести перечень входных параметров и начальных условий, позволяющих в случае необходимости выполнять повторный расчет.

Привести перечень начальных условий. Они должны быть консервативны для анализируемого процесса. Степень консервативности должна быть соответствующим образом оценена.

На основе результатов анализа необходимо привести описание последовательности событий и работы систем в виде таблицы, в которую включить характерные точки для данного процесса с указанием соответствующего момента времени.

Исходя из того, что определяющие безопасность параметры могут в моделируемом аварийном режиме выйти за допустимые границы, необходимо дать соответствующие критерии, сравнение с которыми полученных результатов позволит делать оценку безопасности рассматриваемого объекта в данном аварийном режиме. Информацию следует представить для всех стадий переходного процесса или аварии.

При рассмотрении используемых предположений и методик по оценке радиационных последствий следует обратить внимание на то, чтобы они достаточно хорошо подтверждались накопленными данными путем описания соответствующей информации со ссылкой на другие разделы ООБ ВЭПР или ссылкой на документы, которые легкодоступны для работников (персонала) Госатомнадзора России. Такая информация должна включать:

а) описание применявшихся математических или физических моделей, включая упрощения и приближения;

б) определение и описание используемых в анализе компьютерных кодов или аналоговых систем. Описание используемых математических моделей и программ осуществляют путем ссылок на литературный источник и краткого изложения их содержания в тексте ООБ ВЭПР;

в) рассмотрение неопределенностей расчетных методов, характеристик оборудования, чувствительности приборов или других неопределенностей, принимаемых в расчет при оценке результата.

В разделе следует представить результаты расчета по дозам, поглощенным щитовидной железой ребенка, и внешнего облучения на границе ССЗ, значения поглощенных доз в технологических помещениях. Данные для оперативного персонала должны быть выделены отдельно. Должны быть приведены данные о радиоактивном заражении (загрязнении) по мощности эквивалентной дозы, эквивалентной дозе внешнего облучения и внутреннему облучению населения за счет вдыхания радиоактивных аэрозолей на различных расстояниях от точки аварии.

В зависимости от типа аварии и ее последствий объем и степень подробности представляемой информации должны возрастать с увеличением тяжести аварии.

4.5.4. В заключении необходимо сделать выводы об основных результатах анализа, включающие определение наиболее тяжелых режимов и основания для заключения о безопасной работе блока в условиях проектных аварий.

Привести описание последовательности событий, срабатывания, отказов систем и оборудования для сценариев запроектных аварий, входящих в установленный проектом перечень. Желательно представлять развитие событий аварии в виде таблицы, содержащей основные этапы и соответствующие моменты времени.

Для каждого уровня тяжести запроектной аварии формулировать оперативные цели безопасности, т.е. цели, к достижению которых оперативный персонал ПР должен стремиться в данных условиях, чтобы предотвращать или прекращать дальнейшее развитие повреждений оборудования, либо ограничивать выбросы радиоактивных материалов в окружающую среду.

На основе выполненных расчетных анализов запроектных аварий необходимо сформулировать признаки состояния объекта и установить критерии, с помощью которых, используя признаки состояния, может быть определен факт возникновения запроектной аварии и может быть прослежено ее развитие по соответствующим уровням тяжести.

Должны быть выявлены все технические системы ПР, которые могут быть задействованы, возможно не по проектному назначению и не в проектных режимах работы, для достижения оперативных целей безопасности и ограничения последствий аварии на каждом уровне ее тяжести. Необходимо изучить вопросы дублирования систем, выполняющих одну и ту же функцию.

Должны быть сформулированы критерии успеха действий работников (персонала) по достижению

оперативных целей безопасности на каждом уровне тяжести аварий. Определить выражение этих критериев через признаки состояния.

Необходимо определить объем информации, требуемой для отслеживания признаков состояния объекта, установления уровней тяжести аварии, управления требуемыми техническими системами, оценки успешности действий по управлению запроектными авариями, а также технические средства и способы, позволяющие получать эту информацию в прогнозируемых условиях. При необходимости выполнения косвенной оценки требуемых параметров представить методы такой оценки.

Описать стратегию корректирующих действий работников (персонала) в условиях запроектной аварии, направленных на достижение целей безопасности на всех возможных уровнях тяжести аварии.

Расчетным путем показать, что реализация запланированной стратегии корректирующих действий в условиях запроектной аварии, обусловленной проявлением любого из выявленных уязвимых мест на всех возможных уровнях тяжести аварии, обеспечивает либо прерывание развития аварийных процессов, либо существенно смягчает последствия аварии.

4.6. Глава 6. Организация работ по выводу из эксплуатации ПР

4.6.1. В разделе должна быть приведена информация о подготовке и организации работ по выводу из эксплуатации ПР. Представленная информация должна давать уверенность в том, что организационная структура эксплуатирующей организации (ЭО) и предусмотренный ею комплекс мероприятий обеспечат выполнение условий действия лицензии на вывод из эксплуатации ПР. Необходимо привести схему организационной структуры той части ЭО, деятельность которой направлена на обеспечение поддержки вывода из эксплуатации ПР. Информация должна содержать перечень подразделений или организаций, привлекаемых ЭО к обеспечению конкретных видов деятельности, с их наименованием, указанием руководящих административных должностей, структурой подразделений, должностными обязанностями работников (персонала), их квалификацией и ответственностью, данные о разделении обязанностей и полномочий между подразделениями.

В разделе должна содержаться информация о принятой системе контроля за текущим состоянием производства работ по выводу из эксплуатации ПР, процедурах сбора и анализа данных, а также представлении информации о текущем уровне безопасности ПР.

4.6.2. Должны быть приведены основные организационно-технические мероприятия по предотвращению несанкционированных действий работников (персонала) или других лиц по отношению к ядерным материалам, радиоактивным веществам, радиоактивным отходам или системам, оборудованию и устройствам ПР, которые могут прямо или косвенно приводить к аварийным ситуациям и создавать опасность для здоровья и безопасности работников (персонала) и населения в результате воздействия радиации. Представленная в разделе информация должна подтверждать выполнение требований нормативных документов. В разделе следует определить:

1. Инженерно-технические подсистемы с описанием:

- а) системы охранной сигнализации;
- б) системы управления доступом;
- в) системы телевизионного наблюдения;
- г) системы оперативной связи;
- д) инженерных средств охраны;
- е) вспомогательных систем и средств, обеспечивающих функционирование физической защиты.

2. Организационные мероприятия (в виде подсистемы), а именно:

- а) организация охраны ПР, включая подготовку персонала охраны;
- б) подготовка работников (персонала) ПР к действиям в экстремальных ситуациях;
- в) организация доступа постоянного и сменного составов работников (персонала) ПР в зону строгого режима;
- г) организация системы учета, хранения, использования, транспортирования ядерных материалов, радиоактивных веществ, радиоактивных отходов и контроля за ними;
- д) организация личного и специального досмотров персонала ПР, командированных лиц, визитеров и транспортных средств и др.

3. В разделе следует показать, что при проектировании системы физической защиты удовлетворены следующие требования:

- а) независимость;
- б) многоканальность;
- в) пожаробезопасность;
- г) работоспособность и надежность в условиях внешних и внутренних воздействий.

В разделе должны быть приведены основные принципиальные схемы инженерно-технических средств системы физической защиты. Кроме того, необходимо представить принципиальное структурное построение системы физической защиты по организации охраны ПР, не раскрывая мест расположения пультов управления, постов сигнализации и наблюдения. Глава, посвященная системе физической защиты ПР, должна быть с грифом, который дает доступ к ней ограниченного круга людей.

4.6.3. В разделе должна приводиться информация о спланированных и практически проведенных мероприятиях по защите работников (персонала) ПР и населения в случае аварии в соответствии с требованиями нормативных документов, с учетом следующих вопросов:

- 1. Уровни аварийной готовности и вмешательства.

2. Организационные мероприятия на случай аварийной ситуации, включая:
 - а) распределение обязанностей и разработку планов координации действий с внешними организациями в пределах площадки и СЗЗ ПР (пожарная охрана, органы гражданской обороны, медицинские учреждения, местные органы власти);
 - б) список должностных лиц, осуществляющих оповещение об авариях и о начале осуществления Плана защиты работников (персонала) в случае радиационных аварий на ПР;
 - в) указание, при каких условиях и по каким средствам связи производится оповещение.
 3. Виды аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на ПР или рассматриваются в планах действий в аварийной обстановке, и способы оповещения работников (персонала).
 4. Виды и объем радиоактивных веществ, которые могут быть выброшены в помещения ПР, пути радиационного воздействия и защитные средства.
 5. Аварийные процедуры, последовательность мероприятий и время, необходимое для их проведения (следует показать, как при разработке плана мероприятий и порядка их проведения учитывается вероятность того, что последовательность событий и масштабы последствий, инициируемых исходным событием, могут колебаться в значительных пределах. При таком подходе в реальной аварийной ситуации необходимость в значительных отклонениях от заранее составленного плана мероприятий будет минимальной).
 6. КИП, необходимые в аварийных ситуациях (их пригодность для быстрого выявления и непрерывной оценки в аварийной ситуации; их функциональные возможности, включая диапазон измерений и время срабатывания; расположение датчиков и регистрирующей аппаратуры; наличие запасных и дублирующих приборов; аварийная сигнализация).
 7. Численный состав работников (персонала) и средства, требуемые для оценки обстановки, выполнения корректирующих действий, защитных мер, организации связи и ведения учетной документации, а также для оказания помощи пострадавшим.
 8. Критерии для эвакуации работников (персонала), разметка маршрутов эвакуации, выделение мест сбора станционного персонала, оказание первой медицинской помощи и расчет необходимых для этого медикаментов.
 9. Наличие на ПР и в близлежащем городе защищенных пунктов управления противоаварийными действиями, оснащенных вычислительной техникой, средствами связи, оповещения, сбора информации о радиационной и метеорологической обстановке на площадке ПР, в СЗЗ и зоне наблюдения ПР.
 10. Наличие убежищ, отвечающих требованиям норм инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО), для полного укрытия работников (персонала) ПР, рабочих и служащих предприятий (включая личный состав воинских и пожарных частей), обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность ПР.
 11. Наличие противорадиационных укрытий, отвечающих требованиям норм ИТМ ГО и оборудованных средствами защиты от радиоактивных веществ и ионизирующего излучения для полного укрытия работников (персонала) ПР и членов их семей в близлежащих к ПР городах.
 12. Готовность локальных систем оповещения работников (персонала) ПР и населения в пределах 5-километровой зоны в соответствии с требованиями постановления Совета Министров - Правительства РФ от 1 марта 1993г. No 178 "О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов".
 13. Наличие или сроки создания автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО) на площадке ПР, в СЗЗ и зоне наблюдения ПР.
 14. Состояние готовности фонда зданий и сооружений на площадке ПР и в близлежащем городе для первоначального укрытия работников (персонала) ПР и членов их семей (при недостаточном количестве убежищ и противорадиационных укрытий).
 15. Состояние планирования мероприятий по подготовке основного и запасного районов эвакуации к приему работников (персонала) ПР и членов их семей в случае аварии на ПР.
 16. Ход дооборудования убежищ на территории ПР и пунктов управления противоаварийными действиями (на площадке ПР и в близлежащем городе) средствами регенерации воздуха и фильтрами-поглотителями радионуклидов.
 17. Наличие на ПР достаточного количества специальных автомобилей, фургонов и автобусов с герметичными салонами, оснащенными съемными фильтровентиляционными установками и предназначенными для доставки продуктов питания и перевозки обслуживающего персонала на ПР в случае возникновения на нем радиационно опасных аварий.
 18. Наличие разработанных мероприятий по охране и использованию водных ресурсов в пределах СЗЗ и зоны наблюдения ПР.
 19. Подготовка и ведение записей и отчетов.
- 4.6.3.1.** Представленная в разделе информация должна давать ясное представление о спланированных и практически выполненных мероприятиях по защите населения 30-километровой зоны в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе:
1. Организационные мероприятия на случай аварий, включая порядок координации действий работников (персонала) ПР с объектовыми и территориальными силами гражданской обороны, службами гражданской обороны, местными органами власти, министерствами и ведомствами, участвующими в защите населения и ликвидации последствий аварии.
 2. Порядок оповещения населения.
 3. Виды и объем радиоактивных веществ, которые могут быть выброшены в окружающую среду,

с указанием путей радиационного воздействия.

4. Характеристики возможных выбросов и доз облучения работников (персонала) и населения.
5. Зоны на местности, в которых потребуется использование защитных мер и средств с указанием допустимого времени пребывания работников (персонала) и населения.
6. Действия, которые должны предприниматься различными организациями для контроля за развитием аварийной ситуации и порядком проведения эвакуации.
7. Разметка маршрутов эвакуации.
8. Выделение контрольных пунктов сбора населения.
9. Расчетные данные о возможном количестве пострадавших, необходимых количествах медикаментов и других медицинских средств (в том числе средств для профилактики облучения), транспортных средств для эвакуации и перевозки пострадавших, защитных средств для борьбы с возможными пожарами и для защиты дыхательных путей и пр.
10. Поддержание готовности населения на случай аварии путем проведения учебных тренировок, занятий по гражданской обороне, а также контроля за состоянием средств индивидуальной защиты, необходимых при авариях.
11. Состояние развития сети автомобильных дорог с твердым покрытием в районе размещения ПР.
12. Наличие конкретных учреждений сети наблюдения и лабораторного контроля, предназначенных для контроля за загрязнением окружающей среды, продуктов питания и сельскохозяйственной продукции радиоактивными веществами в пределах зоны радиационной аварии, и оснащение их необходимыми аппаратурой и приборами.
13. Наличие разработанных методических рекомендаций по режиму проживания населения в местности, загрязненной радиоактивными веществами, а также по профилактике радиационных поражений населения в районе размещения ПР.
14. Наличие положения об организации медицинского обеспечения населения, подвергшегося радиационному воздействию при аварии на ПР.
15. Наличие разработанных мероприятий по оперативному привлечению сил и средств органов внутренних дел для блокирования территории в пределах зоны возможного опасного радиоактивного заражения, обеспечению общественного порядка, сохранности государственной и общественной собственности, личного имущества эвакуируемого населения в случае возникновения радиационно опасных аварий на ПР.
16. Наличие разработанных мероприятий по осуществлению пропускного и паспортного режимов, персонального учета эвакуируемого населения и контроля за его перемещением и движением транспортных средств в пределах зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения.
17. Наличие разработанных мероприятий по охране и использованию водных ресурсов на территории зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения.
18. Проведение поиска и разведки подземных вод для водоснабжения населения в районе размещения ПР, на территории зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения, а также в районах эвакуации населения.
19. Наличие на районных санитарно-эпидемиологических станциях, в агрохимических и ветеринарных лабораториях, сетевых подразделениях по гидрометеорологии, находящихся в пределах зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения, радиологических отделений, а на областной санитарно-эпидемиологической станции - центра (лаборатории) индивидуальной дозиметрии.
20. Наличие региональной (стационарной и передвижной) радиометрической лаборатории для проведения контроля на ирригационных (мелиоративных) объектах, расположенных в пределах зоны возможного опасного радиоактивного загрязнения.

4.6.3.2. В разделе должна быть представлена информация о пунктах управления противоаварийными действиями на ПР, расположенных на площадке, а также в таком месте, где они скорее всего не подвергнутся влиянию аварии одновременно с основным центром. Информация должна содержать:

1. Место расположения пункта, которое должно быть выбрано так, чтобы в аварийной ситуации свободное передвижение к нему или от него не оказывалось серьезно затруднено.
2. Штат пункта управления и его квалификацию.
3. Перечень оборудования, находящегося в пункте, а также условия его хранения и поддержания в состоянии готовности (следует показывать, что технические средства, которыми оснащены пункты управления противоаварийными действиями: приборный парк, связь, запасные части, инструменты и принадлежности, средства индивидуальной защиты и т.д., в любых аварийных ситуациях работоспособны и надлежащим образом выполняют свои функции).

В разделе следует привести возможные последствия аварий и соответствующие меры по их полной ликвидации или частичному смягчению, указывать, по каким критериям следует переходить от управления аварией к ликвидации ее последствий, а также описывать: методы и средства дезактивации основного и вспомогательного оборудования, объектов, местности; методы и средства оказания помощи облученным работникам (персоналу), населению, включая данные о санитарной обработке и медицинской помощи; перечень медикаментов, перевязочных и других вспомогательных средств с указанием мест их хранения; методы и средства дезактивации зон радиоактивного загрязнения; критерии полной ликвидации последствий аварии и условия перехода к нормальному производству работ по выводу из эксплуатации ПР.

В разделе должны быть приведены программы, методики, графики проведения тренировок и противоаварийных учений с указанием тех категорий административного и оперативного персонала, который участвует в отработке соответствующих действий в аварийных условиях и в ликвидации последствий аварии, а также используемые технические средства (включая тренажеры) для проведения занятий и контрольные временные нормативы по выполнению действий.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

АННОТАЦИИ ОСНОВНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОТЧЕТОВ ОТДЕЛА БЕЗОПАСНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК НТЦ ЯРБ, ВЫПУЩЕННЫХ В 1996-1998гг.

УДК 621.039

Сборник докладов “Компьютерные коды, применяемые в России для анализа безопасности исследовательских установок”

Сборник содержит тексты докладов, представленных на заседание секции “Безопасность исследовательских реакторов” научно-технического совета Госатомнадзора России организациями, эксплуатирующими ИЯУ. Рассмотрено текущее состояние парка компьютерных кодов, используемых в ведущих Российских исследовательских центрах. Представленные в сборнике методики и компьютерные коды используются для обоснования безопасности ИЯУ и подлежат аттестации в Госатомнадзоре России.

УДК 621.039

Дмитриев А.В., Новикова Т.А., Чанова Т.И. “АННОТАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК И ПРОГРАММ”. Инв. № 200-05/218, 1997 г.

Приведены результаты поиска, обзор и оценка методик и компьютерных кодов для анализа безопасности российских ИЯУ по следующим направлениям:

- вероятностный анализ безопасности,
- оценка радиологических последствий аварий,
- подготовка малогрупповых констант для нейтронно-физических расчетов,
- оценка нейтронно-физических характеристик,
- прецизионные методы и коды для тестирования моделей и анализа активной зоны,
- расчет источника выброса,
- оценка теплогидравлических и (или) нейтронно-физических характеристик в аварийных режимах,
- расчет запроектных аварий.

Многочисленность методик и кодов, применяемых для моделирования и анализа безопасности ИЯУ, определяется многообразием типов ИЯУ и достаточной сложностью их конструкций.

УДК 621.039

Дмитриев А.В., Чанова Т.И. “ОБЗОР МЕТОДИКИ И РАСЧЕТНОЙ ПРОГРАММЫ CAP88-PC ДЛЯ АНАЛИЗА РАДИАЦИОННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ ИЯУ”. Инв. N 200-05/196, 1997г.

В отчете описана компьютерная программа CAP88-PC, предназначенная для расчета распространения радиоактивного выброса из реактора, а также дозы и риска для населения. Рассмотрена возможность и целесообразность ее применения для оценок аварийных ситуаций на ИЯУ.

Оценка дозы и риска по коду CAP88-PC применима только для малых постоянных доз активности. Программой нельзя пользоваться ни в случае кратковременных выбросов, ни при выбросах радионуклидов высокой активности.

УДК 621.039

Горбунов В.П., Пушкарева Н.В., Чанова Т.И. “РАЗРАБОТКА СПРАВОЧНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА ВЫДАЧИ РАЗРЕШЕНИЙ”. Инв. N 200-05/212, 1997г.

В отчете приведены блок-схема, основные экранные формы и инструкция пользователя информационно-справочной системы ("ИСП-ИЯУ") поддержки процесса надзора 1 Управления Госатомнадзора России за исполнением выданных временных разрешений на работу с ИЯУ. Описана методика ведения БД "ИСП-ИЯУ", выполняющей поставленные задачи в среде MICROSOFT ACCESS. БД "ИСП-ИЯУ" установлена на персональных компьютерах 1 Управления Госатомнадзора России.

УДК 621.039.1

Дмитриев А.В., Новикова Т.А., Чанова Т.И. "ПОДГОТОВКА ОПИСАНИЯ ПАКЕТА SCALE ДЛЯ ЛИЦЕНЗИОННЫХ ОЦЕНОК ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИЯУ И ЯЭУ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ". Инв. № 1000-11, 1998 г

Представлено краткое описание программного комплекса **SCALE** и его основных компонентов.

Комплекс представляет собой мощный инструмент для анализа широкого круга вопросов безопасности ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ. Разработанный по заказу Департамента энергетики и Комиссии по ядерному регулированию США комплекс прошел всестороннюю проверку в ходе лицензирования ядерных объектов в США и других странах.

Программный комплекс **SCALE** используется для решения следующих задач реакторной техники:

- анализ критичности ядерных установок и хранилищ отработанного ядерного топлива;
- анализ эффективности биологической защиты ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ;
- анализ теплопередачи в транспортных контейнерах для ядерных материалов;
- определение характеристик выгоревшего ядерного топлива и высоко активных отходов;
- подготовка проблемно-ориентированных многогрупповых ядерно-физических констант.

Математические модели, включенные в состав комплекса, его постоянная эксплуатация и совершенствование позволяют утверждать, что **SCALE** может быть успешно использован, после выполнения соответствующей валидации, для анализа безопасности российских ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ.

УДК 621.039

Горбунов В.П., Новикова Т.А. "ОСВОЕНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИК И РАСЧЕТНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ И ЗАПРОЕКТНЫХ АВАРИЙ ИЯУ, АНАЛИЗА ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ. (ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТОВЫХ РАСЧЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО КОДА SCALE 4.3)". Инв. № 1000-16, 1998 г.

Приведен обзор основных опубликованных описаний расчетных программ, используемых для тестирования моделей и анализа активной зоны, а также для стационарного расчета нейтронно-физических характеристик. Проведенный анализ показал, что малогрупповые методы расчета критических параметров размножающих систем имеют широкое распространение. Применимость такого подхода исследуется и обосновывается владельцами ИЯУ на большом экспериментальном материале. Инженерные коды связаны с конструктивными особенностями того или иного типа реактора или критической сборки, поэтому область применимости большинства инженерных программ ограничена рамками относительно узкого диапазона изменения таких важнейших параметров как шаги решетки, обогащения топлива, материалы поглотителей и т.д. На конкретном примере показано применение кода SCALE 4.3 для расчета критичности загрузки с ТВС типа ИРТ.

УДК 621.039.58

Горбунов В.П., Маклаков В.В., Никольский Р.В., Новикова Т.А. КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК". Инв. № 1000-17, 1998 г.

Рассмотрены основные принципы обеспечения безопасности ИЯУ при их проектировании и эксплуатации, а также показатели, используемые для оценки текущего состояния безопасности. Выполнен анализ принципов обеспечения безопасности ИЯУ на основе действующих нормативных документов. Определены показатели для оценки текущего состояния ядерной и радиационной безопасности, которыми руководствуется инспекция Госатомнадзора России при исследовании состояния безопасности конкретного ИЯУ с учетом его специфики. Предлагается использовать информацию базы данных о нарушениях в работе ИЯУ для выявления общих закономерностей нарушений в работе ИЯУ, разработки предложений по предотвращению повторных нарушений

УДК 621.039

Горбунов В.П., Маклаков В.В., Чанова Т.И. "СОЗДАНИЕ БАЗ ДАННЫХ О НАРУШЕНИЯХ В РАБОТЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК И ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ ВРЕМЕННЫХ, ЧАСТНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ РАЗРЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ О НАРУШЕНИЯХ В РАБОТЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК". Инв. №200-05/214, 1997 г.

Представлены результаты опытной эксплуатации базы данных о нарушениях в работе исследовательских ядерных установок (ИЯУ) для информационной системы "ИСН-ИЯУ" в режиме ASSIST СУБД DBASE 111 +". База данных (файловая структура) ориентирована на действующее "Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных реакторов, критических

(подкритических) стендов. РД-04-10-94". База данных позволяет вводить и накапливать информацию о результатах расследования нарушений в работе исследовательских ядерных установок и подвергать последующей обработке в интересах решения задач анализа безопасности ИЯУ, выработки корректирующих мер по ее повышению и предупреждению возможных нарушений. Опытная эксплуатация проведена в Обнинском отделе инспекций за ядерной и радиационной безопасностью ИЯУ Госатомнадзора России совместно с НТЦ ЯРБ. В базу данных введена информация из 68-и Отчетов о расследовании нарушений в работе исследовательских реакторов АМ-1, БР-10 и ВВР-Ц.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что разработанная база данных может быть рекомендована для практического внедрения как в отделах инспекций Госатомнадзора России, так и в эксплуатирующих организациях.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Уточненный перечень вопросов к пересмотру документов МАГАТЭ

"Review Points/Specimen Questions" for IAEA International Regulatory Review Team (IRRT) Missions, Draft Supplementary Guidance to replace Part II of IAEA-TECDOC-703 Edition 1993.- Ed. IAEA, September 1998, 31 p.

Специальная группа МАГАТЭ - IRRT была создана с целью обеспечить страны-участницы советами и квалифицированной помощью для повышения эффективности работы их регулирующих органов. Основным источником, на который опирается группа при написании своих обзоров и рекомендаций, представляет собой проект документа МАГАТЭ из серии "Стандарты безопасности" - Требования к юридическим и правительственным структурам по ядерной и радиационной безопасности, по безопасному обращению с радиоактивными отходами и транспортной безопасности (Requirements for Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety), который в свою очередь основывается на пересмотренном документе Code on the Safety of Nuclear Power Plants: Governmental Organisation - 50-C-G (Rev. 1).

Разработанный группой IRRT перечень вопросов основан на упомянутом документе и должен применяться в соответствии с ним по каждому из следующих основных направлений:

- A.** Сферы ответственности законодательных и правительственных органов;
- B.** Полномочия, ответственность и функции регулирующего органа;
- C.** Организация регулирующего органа;
- D.** Процедура утверждения документов;
- E.** Обзоры и аттестация;
- F.** Инспекции и принимаемые мероприятия;
- G.** Совершенствование правил и руководств;
- H.** Аварийная подготовка.

Подобный подход предназначен для использования членами группы IRRT с целью получения информации на стадии проведения опросов. Он устанавливает основания обзора, но не преследует описательные цели. Каждый член рабочей группы должен тщательно отобрать вопросы, соответствующие области его интересов. Практика показала, что такой подход пригоден для самопроверки членов группы и персонала регулирующего органа. В рамках данного подхода в перечне основных направлений могут быть выделены еще два:

- I.** Управление радиоактивными отходами и вывод из эксплуатации;
- J.** Радиационная защита.

Специальные вопросы по этим направлениям в настоящее время уточняются.

Требования к лицензии на продление эксплуатации АЭС. Свод федеральных норм и правил (США)

Requirements for renewal of operating licenses for NPP.- Code of Federal Regulations (CFR), part 54. Ed. Nuclear Regulatory Commission, Washington, 1998, 13p.

Порядок выдачи лицензий на продление эксплуатации АЭС определяется разделами 103 и 104b Закона об атомной энергии 1954 г. с последующими поправками. Существующая основа лицензирования представляет собой набор обязательств лицензиата и требований к каждой станции, изложенных в письменной форме, для обеспечения требований NRC и требований к проекту станции (включая все модификации), а также дополнения к обязательствам на весь срок действия лицензии.

Интегрированная оценка безопасности представляет собой оценку лицензиата, демонстрирующую, что руководством в соответствии с данным документом проведена идентификация строительных конструкций и элементов АЭС, требующих рассмотрения процессов их старения для продления лицензии на эксплуатацию, и показывающая, что влияние старения на функции структур и элементов позволит сохранить существующую основу лицензирования с обеспечением приемлемого уровня безопасности на период продления эксплуатации.

Анализ процессов старения представляют те расчеты лицензиата, которые:

- 1) включают в себя системы, структуры и элементы, входящие в круг действия лицензии на продление;
- 2) определяют влияние процессов старения;
- 3) включают в себя временные ограничения, определяемые существующим сроком эксплуатации, например, 40 лет;
- 4) были предназначены для применения лицензиатом при составлении определений в области безопасности;
- 5) включают в себя заключения или помогают составить основу для вынесения заключений о способности системы, конструкции или компонента выполнять свои основные функции;
- 6) содержатся или объединены как рекомендации для ссылок в существующей основе лицензирования.

Станционные системы(элементы) и строительные конструкции, рассматриваемые в данном документе, включают в себя:

1) Системы (элементы) и строительные конструкции, относящиеся к безопасности, сохраняющие надежность функционирования во время и после проектных аварий и обеспечивающие следующие функции:

- целостность границ и защитных барьеров;
- возможность останова реактора и проведения его технического обслуживания в условиях безопасного останова;
- способность к предотвращению или смягчению последствий аварий, потенциальным результатом которых может быть облучение за пределами площадки.

2) Все системы(элементы) и строительные конструкции, не относящиеся к безопасности, отказ которых может повлиять на удовлетворительное выполнение тех или иных функций.

3) Все системы, строительные конструкции и элементы, используемые при проведении анализа безопасности или вынесении оценки станции по выполнению функции, демонстрирующей соответствие правилам NRC по пожарной безопасности, по охране окружающей среды, по тепловому удару под давлением, а также по ожидаемым переходным режимам без останова реактора и по отключению станции.

Функции, которые упомянутые системы должны выполнять, могут быть включены в область действия лицензии по продлению эксплуатации.

Необходимые пояснения должны быть представлены NRC в письменной форме. Никакие иные пояснения в области регулирования, сделанные каким-либо инспектором или служащим NRC, не будут признаны NRC, и она за них никакой ответственности не несет.

Заявки и документы на продление сроков, направленные в NRC, должны быть представлены общественности для ознакомления в соответствии с положениями о регулировании.

Информация, представленная заявителем с просьбой о продлении лицензии или требуемая в рамках положений, должна обладать полнотой и точностью. Каждый заявитель должен сообщить NRC, какую информацию, относящуюся к регулирующей деятельности, он считает наиболее важной для здоровья и безопасности населения, а также для решения вопросов безопасности и защиты. Заявитель считается нарушившим данное требование в том случае, если он не заявит NRC об информации, имеющей значение для здоровья населения, а также для обеспечения безопасности и защиты. Заявление об информации должно быть направлено администратору соответствующего регионального управления в течение двух рабочих дней со дня идентификации информации. Данное требование не распространяется на информацию, которая предназначена для представления в NRC согласно другим требованиям.

Оформление заявки на продление лицензии на эксплуатацию должно производиться в соответствии со следующими документами: **A 10 CFR p. 2 и CFR 50.4; 50.30.**

Любое физическое или юридическое лицо, имеющее иностранное гражданство или принадлежность, либо контролируемое другим государством, не имеет права подавать заявку на продление лицензии на эксплуатацию.

Заявка на продление лицензии не может быть направлена в NRC ранее, чем за 20 лет до истечения срока действующей на настоящий период лицензии.

Заявитель может соединять подачу заявки на продление лицензии с подачей заявок на другие виды деятельности. В заявке может быть использована информация, содержащаяся в предыдущих заявках на получение лицензии и других документах, зарегистрированных в NRC.

Если в заявке содержатся секретные данные или информация оборонного характера, то такая заявка должна быть подготовлена таким образом, чтобы все секретные сведения были отделены от обычной информации в соответствии с требованиями документа **10 CFR 50.33(j)**. В этом случае заявитель должен дать письменную гарантию, что ни одному третьему лицу не будет разрешен доступ к секретной информации до тех пор, пока данное лицо не получит на это разрешения в установленном порядке. Такая гарантия заявителя будет в данном случае считаться частью лицензии на продление.

Каждая заявка должна включать в себя стандартное соглашение о страховании от ущерба.

В каждой заявке должна содержаться интегрированная оценка проекта станции с идентификацией и перечислением систем, структур и элементов, подлежащих экспертизе по процессу старения. Сюда входит все основное оборудование реактора и контейнента, насосы, арматура, проходки, кабели, электрошкафы, дизель-генераторы, аккумуляторные батареи и их зарядные устройства, конструкции 1-й категории сейсмичности, а также иные устройства, которые не подлежат замене в результате хороших условий эксплуатации или незавершенности установленного периода эксплуатации.

При этом по каждой структуре или элементу нужно продемонстрировать возможность контроля процесса старения с помощью адекватных средств при сохранении способности элемента к выполнению его функции в соответствии с существующей системой лицензирования на период продления эксплуатации.

Изменения в существующую основу лицензирования вносятся в NRC во время рассмотрения заявки на продление эксплуатации как минимум за три месяца до завершения ее рассмотрения.

Для оценки анализов процессов старения, ограниченных по времени, должен быть составлен список таких процессов, а заявитель обязан продемонстрировать, что анализы проводятся во время всего периода продления эксплуатации, либо что проведение анализов предусмотрено до окончания периода продления, либо что влияние процессов старения на выполнение назначенных функций будет контролироваться во время периода продления эксплуатации.

Каждый заявитель должен включить в заявку на продление лицензии все имеющиеся в технических спецификациях добавления и изменения, необходимые для контроля влияния процессов старения за период продления эксплуатации. Основания для внесения этих добавлений и изменений также должны быть включены в заявку.

Каждая заявка на продление лицензии должна направляться в Консультативный комитет по защите реакторов для рассмотрения и составления отчета. Каждый отчет будет являться составной частью регистрации заявки и будет доступен для населения, если в нем не содержится закрытой информации.

Объявление о проведении слушаний и о возможности принять в них участие публикуется в *Federal Register* (Федеральный регистрационный сборник) в соответствии с документом **10 CFR 2.105**. При отсутствии заявок на участие в слушаниях, поданных заинтересованными лицами в течение 30 дней, NRC может осуществить выдачу лицензии на продление эксплуатации без проведения слушаний через 30 дней после публикации объявления в *Federal Register*.

Лицензия на продление эксплуатации относится к тому же классу, что и действующая на тот момент лицензия на проведение эксплуатации.

Лицензия на продление эксплуатации выдается на определенный срок после окончания срока действия лицензии на проведение эксплуатации, причем, последний не должен быть более 20 лет. Общий срок эксплуатации АЭС по продленной лицензии не должен превышать 40 лет. Лицензия на продление эксплуатации в свою очередь может быть продлена в соответствии с существующими требованиями по оформлению заявки.

Лицензия на продление эксплуатации вступает в силу немедленно после ее выдачи, заменяя таким образом действующую до нее лицензию на проведение эксплуатации. Если лицензия на продление эксплуатации будет приостановлена по административным или юридическим причинам, то первоначальная лицензия на эксплуатацию будет иметь силу до истечения ее срока и регистрации в установленном время новой заявки.

В период действия лицензии на продление эксплуатации действия лицензиата должны подчиняться и находиться в соответствии со всеми регулируемыми правилами NRC, изложенными в документах CFR в частях 2, 19, 20, 21, 26, 30, 40, 50, 51, 54, 55, 70, 72, 73 и 100, а также с приложениями к указанным частям, которые доступны владельцам лицензии на проведение эксплуатации.

NRC может использовать судебное запрещение или какой-либо судебный приказ о предотвращении нарушений, перечисленных в Законе об атомной энергии и в Законе о реорганизации в атомной энергетике и в поправках к ним, для наложения штрафов и в оговоренных случаях для аннулирования лицензии.

Проверка безопасности исследовательского комплекса на площадке Dounreay (Великобритания)

Derbyshire D. The Dounreay audit. - Express, November 1998, № 119, p. 12-13

На площадке Dounreay до начала 80-х годов располагался аэродром, затем на ней был построен исследовательский реактор на быстрых нейтронах и установки по переработке и испытаниям различных видов ядерного топлива. В настоящее время все ядерные объекты остановлены.

В течение года площадка была объектом пристального внимания Управления по атомной энергии, затем к процессу оценки ее безопасности подключилось Министерство здравоохранения. Их совместный отчет был опубликован 01.09.98.

Прежде всего было отмечено, что площадка в настоящее время вполне безопасна, и бригада проверяющих не нашла каких-либо проблем, относящихся к безопасности и требующих немедленного решения.

Проведение оценки безопасности площадки было вызвано рядом соображений. В середине 90-х годов в Управлении по атомной энергии Великобритании (УКАЕА) было проведено несколько серьезных организационных изменений, вызванных стремлением распространять на коммерческой основе ядерные технологии, что могло быть весьма эффективным именно при использовании сложившейся структуры Doungaeu. Одновременно возник интерес к подобным вопросам со стороны Министерства здравоохранения и Инспектората по ядерным установкам. В этот период проводилось снятие с эксплуатации и других ядерных установок, поэтому УКАЕА выдвинуло идею создания специализированных бригад для проведения подобных работ из сотрудников УКАЕА, усиленных сотрудниками подрядных организаций. Это позволило более четко очерчивать границы процедур по лицензированию в рамках Закона о ядерных установках, которым устанавливается ответственность лицензиата за сохранение контроля над всеми видами деятельности, влияющими на безопасность в пределах площадки.

Комплексная проверка безопасности (audit) проводилась бригадой из 16 специалистов, привлеченных из четырех организаций. Большинство из них работали на площадке три недели, включая выходные. Бригада, разбитая на две рабочие группы, сосредоточила внимание на точном соблюдении контрактных условий подрядчиками, на операциях по переработке топлива, на радиоактивных отходах и на вопросах вывода из эксплуатации.

В фокусе внимания при проведении проверки находилось управление безопасностью, поэтому рабочие группы действовали с неизбежным перекрытием своих функций. Это не вызвало реальных затруднений, поскольку устраивался ежедневный и ежевечерний (во вторую смену) обмен мнениями для осуществления обратной связи и уточнения программ. Практически единственное затруднение вызывалось тем, что программы не требовали, чтобы персонал лицензиата присутствовал в разных местах с разными инспекторами в одно время. Приданный лицензиату вспомогательный персонал помогал в каждом отдельном случае разрешить эту проблему.

В первый день аудита была проведена открытая встреча на площадке с участием вновь привлекаемых сотрудников, подрядчиков и некоторых посетителей с целью ознакомления и проведения пробных тренировочных работ. Участники были удовлетворены удобством, наглядностью схемы и высококачественной представимостью результатов. Также успешно была проведена имитация действия противопожарной системы. Бригада проверяющих и местный персонал совместно констатировали, что аудит должен представлять собой длительную кампанию.

В ходе аудита было опрошено более 180 сотрудников УКАЕА и подрядных организаций. Все согласились с тем, что мероприятие было весьма полезным с точки зрения повышения безопасности на лицензируемой площадке. Подрядчиками было отмечено, что уровень безопасности, достигнутый на площадке Doungaeu, выше, нежели на других (не ядерных) объектах, где им приходилось работать. Это подтверждает мнение, что хорошее обеспечение традиционной техники безопасности само по себе не всегда полноценно отражает обеспечение ядерной безопасности.

Программа проведения полномасштабных экспериментов для моделирования барьеров при захоронении высокоактивных отходов в кристаллических горных породах (Испания)

FEBEX Full-scale engineering barriers experiment in crystalline host rock. Preoperational thermo-hydro-mechanical (THM) modelling of the "in situ" test and "mock up" test. Disolucion del UO₂(S) en condiciones reductoras y oxidantes.- Ed. ENRESA, publicacion tecnica, Madrid, 1998, 3 volumes, № 9-11, 244 p.

Цель программы FEBEX (Full-scale engineering barriers experiment) - изучение поведения компонентов барьеров вблизи площадки захоронения высокорadioактивных отходов в кристаллических горных породах. Эксперимент состоит из трех принципиальных этапов: 1) Полномасштабные испытания на площадке в естественных условиях. 2) Испытания на макете, близкие к полномасштабным. 3) Серия лабораторных испытаний с целью уточнения информации, полученной в результате двух крупномасштабных испытаний. Эксперименты основаны на испанском подходе к проблеме захоронения в гранитных породах. Контейнеры с отходами располагаются в горизонтальных штреках и окружаются глиняным барьером из тщательно уплотненного бетонита.

Проект рассчитан на семь лет (1994-2001) и разбит на четыре этапа: подготовительный (планирование, проектирование, изучение характеристик глины, установка и моделирование); проведение экспериментов (нагрев, изучение состояния, охлаждение, уточнение исходных проектных значений); демонтаж (извлечение, осмотр, отбор проб, изучение свойств материалов) и заключительная оценка результатов, верификация модели.

Инженерные барьеры - сами отходы, контейнеры, глина - суть ключевые элементы концепции окончательного захоронения высокоактивных отходов.

Двумерные расчетные модели используются для предварительного анализа напряженного состояния бентонитового изолирующего слоя и для описания термогидравлических процессов тепло- и

массопереноса. Анализируется состояние и поведение UO_2 при различных режимах хранения облученного и необлученного топлива.

Раздел подготовил В. Цукерник

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

© ОРИГИНАЛ-МАКЕТ ПОДГОТОВЛЕН НТЦ ЯРБ

**© Отпечатано в типографии Межрегионального территориального управления информатизации и защиты информации Госатомнадзора России, 1999
Технический руководитель издания В.В. Ярилов
Москва, 109147, ул. Таганская, д.34, телефон/факс 911 56 40
Подписано в печать 29.04.99 Тираж 350 экз. Уч. изд. листов 9,49**
