ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 49534
от 28 декабря 2017

ПРИКАЗ

05 декабря 2017 г. № 528

Москва

Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок»

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451; 2016, № 14, ст. 1904; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4289), подпунктом 5.2.2.1 пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 23, ст. 2527; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; № 46, ст. 5337; 2009, № 6, ст. 738; № 33, ст. 4081; № 49, ст. 5976; 2010, № 9, ст. 960; № 26, ст. 3350; № 38, ст. 4835; 2011, № 14, ст. 1935; № 41, ст. 5750; № 50, ст. 7385; 2012, № 29, ст. 4123; № 42, ст. 5726; 2013, № 12, ст. 1343; № 45, ст. 5822; 2014, № 2, ст. 108; № 35, ст. 4773; 2015, № 2, ст. 491; № 4, ст. 661; 2016, № 28, ст. 4741; № 48, ст. 6789; 2017, № 12, ст. 1729; № 26, ст. 3847), приказываю:

Утвердить прилагаемые федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок» (НП-049-17).

Руководитель А.Л. Рыбас

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «05» декабря 2017 г. № 528

Федеральные нормы и правила
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»

(НП-049-17)

1. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок» (далее – Требования) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 2012, № 51, ст. 7203) и устанавливают требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности сооружений и комплексов с исследовательскими ядерными реакторами, критическими ядерными стендами, подкритическими ядерными стендами и подкритическими электроядерными установками (далее – исследовательские ядерные установки) на этапах размещения, сооружения и эксплуатации.

2. Настоящие Требования распространяются на отчеты по обоснованию безопасности вновь сооружаемых исследовательских ядерных установок на этапах размещения, сооружения и эксплуатации.

3. Для исследовательских ядерных установок, лицензии на размещение, сооружение и (или) эксплуатацию которых выданы до момента ввода в действие настоящих Требований, порядок и сроки приведения отчета по обоснованию безопасности в соответствие с настоящими Требованиями определяются в каждом

конкретном случае в условиях действия лицензии на размещение, сооружение и (или) эксплуатацию.

4. Порядок приведения отчетов по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок в соответствие с настоящими Требованиями, в том числе сроки и объем необходимых мероприятий, определяется в каждом конкретном случае в условиях действия лицензии на размещение, сооружение и (или) эксплуатацию.

5. Перечень сокращений приведен в приложении № 1 к настоящим Требованиям.

2. Общие требования. Содержание отчета по обоснованию безопасности исследовательской ядерной установки

6. Информация, содержащаяся в ООБ ИЯУ, должна подтверждать соответствие ИЯУ требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

7. ООБ ИЯУ разрабатывается и утверждается ЭО.

8. При обосновании безопасности ИЯУ в ООБ должны учитываться особенности ИЯУ, обусловленные ее конструкцией и режимами эксплуатации. Сокращение или отсутствие информации в отдельных главах ООБ ИЯУ, вызванное указанными выше особенностями ИЯУ, должно быть обосновано в соответствующих главах ООБ.

9. ООБ ИЯУ должен состоять из раздела «Введение» и 23 глав, а именно:

Глава 1. «Общее описание исследовательской ядерной установки».

Глава 2. «Принципы обеспечения безопасности».

Глава 3. «Характеристики района размещения и площадки исследовательской ядерной установки».

Глава 4. «Здания и сооружения исследовательской ядерной установки».

Глава 5. «Системы (элементы), важные для безопасности».

Глава 6. «Анализ аварий на исследовательской ядерной установке».

Глава 7. «Ввод в эксплуатацию».

Глава 8. «Эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации».

Глава 9. «Условия безопасной эксплуатации».

Глава 10. «Ядерная безопасность».

Глава 11. «Хранение и транспортирование ядерного топлива, ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов».

Глава 12. «Радиационная безопасность».

Глава 13. «Техническая безопасность».

Глава 14. «Учет и контроль ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов».

Глава 15. «Физическая защита».

Глава 16. «Мероприятия по ограничению последствий аварий».

Глава 17. «Противопожарная защита».

Глава 18. «Эксплуатация исследовательской ядерной установки».

Глава 19. «Документация по исследовательской ядерной установке».

Глава 20. «Обеспечение качества».

Глава 21. «Безопасность при подготовке к выводу из эксплуатации».

Глава 22. «Управление ресурсом систем и элементов, важных для безопасности».

Глава 23. «Периодическая оценка безопасности».

Требования к содержанию раздела «Введение» и глав 1–23 ООБ ИЯУ приведены соответственно в приложениях № 2 и 3 к настоящим Требованиям.

10. Объем информации, представленной в ООБ ИЯУ на этапе размещения, должен быть достаточным для оценки приемлемости района и площадки размещения ИЯУ.

На этапе размещения ИЯУ в ООБ ИЯУ должна быть представлена информация, указанная в пунктах 1, 2, 4 приложения № 2 к настоящим Требованиям и пунктах 1.1–3.11, 3.14, 4.3, 12.1–12.7, 15.1, 16.3, 17.3, 20.1 и 21.1 приложения № 3 к настоящим Требованиям.

11. Объем информации, представленной в ООБ ИЯУ на этапе сооружения, должен быть достаточным для оценки обоснования того, что на этапах сооружения и эксплуатации используемые технические решения обеспечат соблюдение требований безопасности.

На этапе сооружения ИЯУ в ООБ ИЯУ должна быть представлена информация, указанная в пунктах 1, 2, 4 приложения № 2 к настоящим Требованиям и пунктах 1.1–3.11, 3.14, 4.1–4.6, 4.8, 5.1, 5.3–6.7, 7.2–10.6, 10.9–12.7, 12.9–13.2, 13.4–17.3, 17.5, 20.1–22.3 приложения № 3 к настоящим Требованиям.

12. Объем информации, представляемой в ООБ ИЯУ на этапе эксплуатации, должен отражать фактическое состояние ИЯУ и учитывать результаты сооружения, пусконаладочных работ, физического и энергетического пусков ИЯУ.

На этапе эксплуатации ИЯУ в ООБ ИЯУ должна быть представлена информация, указанная в пунктах 1–4 приложения № 2 и пунктах 1.1–23.2 приложения № 3 к настоящим Требованиям.

13. Представляемые в ООБ ИЯУ сведения о выполнении требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии должны быть обоснованы.

14. При необходимости приведения в нескольких главах ООБ ИЯУ (или разделах в пределах одной главы) сведений аналогичного содержания такие сведения должны приводиться в одной из глав (или разделов главы) ООБ ИЯУ, а в иных главах (или разделах главы) следует приводить ссылки на эти сведения.

15. Информация о выполненных расчетных анализах должна подтверждать достаточность и полноту объема выполненных расчетных анализов и учет всех факторов, влияющих на результат.

16. В ООБ ИЯУ должны быть представлены сведения о программных средствах, используемых при обосновании безопасности ИЯУ, а также приведена информация об аттестации и верификации этих программных средств.

17. В целях иллюстрации технических решений, организационно-технических мер, результатов расчетных и экспериментальных исследований

параметров, используемых в ООБ ИЯУ для обоснования безопасности, графическая информация, представляемая в ООБ ИЯУ в соответствии с приложениями № 2–10 к настоящим Требованиям, должна приводиться в виде чертежей, схем, рисунков и фотографий.

18. Численные значения параметров, используемых в ООБ ИЯУ для обоснования безопасности, должны приводиться с указанием неопределенности (погрешности) их определения.

19. Если с учетом конструкции и режимов эксплуатации конкретной ИЯУ при обосновании безопасности необходимо представить дополнительную информацию, то она должна быть представлена в ООБ ИЯУ в составе соответствующих глав или в виде дополнительной главы.

3. Поддержание отчета по обоснованию безопасности в соответствии с фактическим состоянием исследовательской ядерной установки

20. ЭО должна обеспечивать соответствие ООБ ИЯУ проекту ИЯУ, а также фактическому состоянию ИЯУ.

21. В ООБ ИЯУ должны быть внесены изменения (дополнения) в случае:

изменения характеристик площадки ИЯУ, влияющих на безопасность ИЯУ;

изменения паспортных характеристик ИЯУ;

внесения изменений в конструкцию и режимы работы ИЯУ, влияющих на безопасность ИЯУ и не предусмотренных действующим ООБ ИЯУ;

происшествий или аварий на данной ИЯУ или других ОИАЭ, анализ которых потребовал выполнения технических и организационных мероприятий, исключающих возможность возникновения подобных происшествий или аварий на ИЯУ;

изменений программы экспериментальных работ, влияющих на безопасность ИЯУ и не предусмотренных действующим ООБ ИЯУ;

проведения периодической оценки безопасности ИЯУ.

22. Внесение изменений в ООБ ИЯУ должно выполняться путем замены страниц с указанием соответствующей информации в листе изменений.

При замене отдельных страниц в ООБ ИЯУ на каждой из них в правом верхнем углу на полях необходимо указывать порядковый номер редакции и дату выполнения замены (месяц, год).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2016 г. № 528

Список сокращений

ЗБМ	–	зона баланса материалов
ЗН	–	зона наблюдения
ИР	–	исследовательский ядерный реактор
ИЯУ	–	исследовательская ядерная установка
КС	–	критический стенд
НД	–	нормативные документы
ОИАЭ	–	объект использования атомной энергии
ООБ	–	отчет по обоснованию безопасности
ОЯТ	–	отработавшее ядерное топливо
ПКС	–	подкритический стенд
ПЭЯУ	–	подкритическая электроядерная установка
РАО	–	радиоактивные отходы
РВ	–	радиоактивные вещества
СВБ	–	системы (элементы), важные для безопасности
СЗЗ	–	санитарно-защитная зона
СУЗ	–	система управления и защиты
ТВС	–	тепловыделяющая сборка
ЭО	–	эксплуатирующая организация
ЯМ	–	ядерные материалы
ЯТ	–	ядерное топливо

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2017 г. № 528

Требования к содержанию раздела «Введение» отчета по обоснованию безопасности исследовательской ядерной установки

1. В разделе «Введение» ООБ ИЯУ должны быть приведены:

общие сведения о назначении, типе, конструкции, нейтронно-физических и теплогидравлических характеристиках ИЯУ;

сведения об ЭО;

сведения о решениях о размещении, проектировании и сооружении ИЯУ;

перечень организаций – основных исполнителей работ по проектированию и сооружению ИЯУ.

2. Следует привести информацию об основных результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполненных с целью обоснования безопасности ИЯУ, а также о запланированных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах.

3. Для ИЯУ, находящихся в эксплуатации, необходимо привести краткую информацию об изменениях, внесенных в конструкцию ИЯУ. Информацию следует представлять в хронологическом порядке с указанием целей, сроков и результатов проведения работ.

4. Следует привести информацию об опыте эксплуатации аналогичных отечественных и зарубежных ИЯУ, а также известные сведения об авариях на аналогичных ИЯУ. Следует показать, что для данной ИЯУ предусмотрены технические и организационные меры, принятие которых исключит или существенно снизит вероятность аварий, имевших место на аналогичных ИЯУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2017 г. № 528

Требования к содержанию глав 1–23 отчета по обоснованию безопасности исследовательской ядерной установки

1. Требования к содержанию главы 1 «Общее описание исследовательской ядерной установки»

В главе 1 ООБ ИЯУ следует привести описание конструкции и технологической схемы ИЯУ в целом.

1.1. Необходимо привести следующую информацию:

состав ИЯУ (включая защитные камеры, пункты хранения ЯТ, ЯМ, ОЯТ, РВ и РАО, экспериментальные помещения и оборудование);

основные технические характеристики ИЯУ;

краткое описание конструкции, принципиальной технологической схемы, основного технологического оборудования ИЯУ;

характеристики ЯТ, включая вид топлива, состав, обогащение по делящемуся изотопу, тип твэлов и ТВС, геометрические размеры твэлов и ТВС;

среднюю и максимальную глубину выгорания делящихся изотопов;

максимальную загрузку ЯТ в активной зоне;

допустимую температуру ЯТ и оболочки твэла во всех режимах нормальной эксплуатации и при авариях (для наиболее напряженного твэла), среднее тепловыделение, распределение тепловыделения по сечению и длине активной части ТВС (для наиболее напряженного твэла), плотность теплового потока с поверхности оболочки наиболее напряженного твэла;

характеристики замедлителя и отражателя (включая состав, размещение, температуру и объемное тепловыделение в номинальном и аварийных режимах);

характеристики теплоносителя (в том числе состав, температуру плавления, температуру кипения, плотность, удельную теплоемкость, теплопроводность);

описание пунктов (систем) хранения свежего ЯТ;

описание пунктов (систем) хранения ОЯТ, РВ и РАО;

проектный (назначенный) срок эксплуатации ИЯУ;

содержание программы экспериментальных работ.

1.2. Следует привести информацию об основных нейтронно-физических и теплогидравлических характеристиках ИЯУ во всех режимах нормальной эксплуатации, включая данные о (об):

тепловой мощности;

допустимых конфигурациях активной зоны (включая замедлитель, теплоноситель, средства воздействия на реактивность, экспериментальные устройства, элементы конструкции);

запасе реактивности в начале кампании;

эффектах реактивности, влияющих на безопасность ИЯУ;

эффективностях рабочих органов и других средств воздействия на реактивность с учетом их взаимной интерференции и конфигурации активной зоны;

средней и максимальной плотности теплового потока в активной зоне;

минимальном коэффициенте запаса до кризиса теплообмена;

параметрах импульса мощности импульсного ИР;

коэффициентах неравномерности тепловыделения по радиусу и высоте активной зоны;

допустимой и номинальной температурах теплоносителя на выходе из активной зоны;

допустимом и номинальном давлении в первом контуре;

температуре твэлов и ТВС и ее пространственном распределении;

расходе теплоносителя через активную зону и ее отдельные элементы;

расходах теплоносителя и температурах в контурах охлаждения реактора (контурах нагрева КС или ПКС);

параметрах конечного поглотителя тепла;

максимально возможном эффективном коэффициенте размножения нейтронов для ПКС.

2. Требования к содержанию главы 2 «Принципы обеспечения безопасности»

В главе 2 ООБ ИЯУ должен быть представлен перечень НД, требованиям которых должна удовлетворять ИЯУ.

2.1. Следует привести информацию о реализации всех уровней глубокоэшелонированной защиты, а также установленных нормами радиационной безопасности принципов обоснования, оптимизации и нормирования. Должно быть показано, что обеспечивается учет, контроль и физическая защита ЯМ, РВ и РАО.

2.2. Необходимо показать, что системы безопасности спроектированы с учетом принципов:

независимости (принцип повышения надежности путем применения функционального и (или) физического разделения каналов (элементов), при котором отказ одного канала (элемента) не приводит к отказу другого канала (элемента));

резервирования (принцип повышения надежности путем применения нескольких одинаковых или неодинаковых элементов (каналов, систем) таким образом, чтобы каждый из них мог выполнить требуемую функцию независимо от состояния, в том числе отказа, других элементов (каналов, систем), предназначенных для выполнения этой функции);

единичного отказа (принцип, в соответствии с которым система должна выполнять заданные функции при любом требующем ее работы исходном событии и при учитываемом в проекте ИЯУ независимом от исходного события отказе одного из элементов этой системы);

безопасного отказа (принцип, в соответствии с которым при отказе системы или элемента ИЯУ переходит в безопасное состояние без необходимости инициировать какие-либо действия через управляющую систему безопасности);

разнообразия способов выполнения этими системами своих функций (принцип повышения надежности путем применения двух или более систем или элементов для выполнения одной функции безопасности, имеющих различные конструкции или принципы действия, с целью снижения вероятности отказа по общей причине);

апробации прежним опытом, испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов.

2.3. Должно быть показано, что все работы, влияющие на безопасность ИЯУ, сопровождаются деятельностью по обеспечению качества.

2.4. Должно быть показано, что в ЭО и организациях, предоставляющих услуги для нее, поддерживается культура безопасности в каждой сфере деятельности, влияющей на безопасность ИЯУ.

3. Требования к содержанию главы 3 «Характеристики района размещения и площадки исследовательской ядерной установки»

В главе 3 ООБ ИЯУ следует привести сведения о программе инженерных изысканий и исследований в районе размещения и на площадке ИЯУ, основные результаты ее реализации, ссылки на используемые НД.

3.1. Следует обосновать достаточность результатов выполненных инженерных изысканий и исследований для определения характеристик района размещения и площадки ИЯУ, необходимых для обоснования ядерной и радиационной безопасности ИЯУ с учетом возможных процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения.

3.2. Необходимо дать описание географических условий размещения ИЯУ, привести сведения о месторасположении площадки ИЯУ относительно границ административного деления, а также водоемов и рек, приложить чертеж ситуационного плана района, где необходимо указать:

границы площадки ИЯУ как ОИАЭ, включая все входящие в проект ИЯУ объекты (горячие камеры, пункты хранения свежего и отработавшего топлива, лаборатории производства радиоизотопов, экспериментальные устройства);

границы ЭО;

границы СЗЗ и ЗН;

ближайшие населенные пункты и промышленные объекты, здания культурно-бытового назначения, учреждения, места отдыха, спортивные сооружения;

автомобильные дороги, железные дороги и водные пути, расположенные вблизи площадки ИЯУ;

расположение зданий и сооружений ИЯУ на площадке ИЯУ, а также других ОИАЭ, размещенных на той же площадке и прилегающей территории.

3.3. Следует привести сведения о распределении населения в районе размещения ИЯУ и результаты оценки предполагаемого изменения плотности населения в течение проектного срока эксплуатации ИЯУ.

3.4. Следует привести информацию об окружающей среде, земле- и водопользовании в районе размещения ИЯУ, включая:

данные о землях, предназначенных для сельскохозяйственного использования, их расположении, размерах и основных видах продукции, производимой на них;

данные о водоемах, используемых для технического и питьевого водоснабжения, а также для судоходства;

данные о территориях, предназначенных для отдыха (включая турбазы, пляжи), их расположении и размерах.

3.5. Необходимо привести описание геологических и инженерно-геологических условий в районе размещения площадки ИЯУ и прилегающей территории. Следует представить:

характеристики грунтов, на которых размещены (будут размещены) здания и основные сооружения ИЯУ;

данные о сейсмотектонических условиях района размещения и площадки, в том числе наличие активных разломов и геодинамических зон в районе размещения и на площадке ИЯУ;

информацию о сейсмичности района и площадки ИЯУ для проектного и максимального расчетного землетрясений в баллах шкалы MSK-64, а также средние значения и стандартные отклонения параметров проектного и максимального расчетного землетрясений, включая интенсивность, максимальное ускорение (скорость, перемещение), период и длительность сейсмических колебаний, спектры реакции (ответа) и акселлерограммы землетрясений при характерных типах сейсмических воздействий для естественных грунтовых условий с учетом их возможных техногенных изменений;

данные об интенсивности и повторяемости землетрясений, имевших место в районе размещения ИЯУ;

обоснование динамической устойчивости грунтов площадки при землетрясениях до максимального расчетного землетрясения включительно.

3.6. Необходимо привести информацию о метеорологических условиях на площадке ИЯУ, включая сведения о (об):

сезонных температурах воздуха;

уровнях осадков;

величинах снежного покрова;

розе ветров на площадке ИЯУ;

смерчеопасности зоны размещения ИЯУ;

параметрах смерча максимальной интенсивности, принятых в проекте ИЯУ.

3.7. Необходимо привести гидрологические и гидрогеологические условия в районе размещения и на площадке ИЯУ, включая:

характеристики рек, озер и других водных объектов в районе размещения ИЯУ, а также характеристики поверхностных и грунтовых вод, уровень грунтовых вод и колебания его во времени, химический состав подземных вод, их агрессивные свойства;

характеристики гидротехнических сооружений, расположенных в районе размещения ИЯУ, и возможное влияние аварий на этих сооружениях на безопасность ИЯУ;

информацию о возможных наводнениях, их последствиях и мерах по обеспечению безопасности.

3.8. Необходимо привести перечень возможных внешних воздействий техногенного происхождения на ИЯУ, их интенсивность и частоту, привести результаты оценки необходимости учета этих внешних воздействий в проекте ИЯУ и ООБ ИЯУ.

3.9. Следует привести результаты классификации выявленных на площадке ИЯУ процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения по степени опасности. Необходимо установить класс площадки по степени опасности.

3.10. Должно быть показано, что в проекте ИЯУ учтены все техногенные факторы, частота реализации которых равна или больше 10^{-6} 1/год, и максимальные значения параметров гидрометеорологических, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений определены на интервале времени, равном 10 000 лет.

3.11. Необходимо привести и обосновать расчетные уровни интенсивности внешних воздействий, требующие останова ИЯУ.

3.12. Необходимо привести результаты мониторинга (контроля) стабильности параметров внешних воздействий природного происхождения при сооружении и эксплуатации ИЯУ

3.13. Необходимо привести результаты инструментального определения характеристик радиационной обстановки, создаваемой природными и техногенными источниками излучения в районе размещения ИЯУ, проведенного до начала эксплуатации ИЯУ, или указать об их отсутствии, в случае если такое определение не проводилось.

3.14. Для КС и ПКС информация по пунктам 3.1–3.13 приложения № 3 к настоящим Требованиям представлятся в ООБ в общем виде без детализации с соответствующим обоснованием.

4. Требования к содержанию главы 4 «Здания и сооружения исследовательской ядерной установки»

В главе 4 ООБ ИЯУ следует привести обоснование устойчивости зданий и сооружений ИЯУ при внешних внутренних воздействиях.

4.1. Следует привести перечень НД, включая строительные нормы и правила, требованиям которых должны отвечать здания и сооружения ИЯУ.

4.2. Следует привести результаты обоснования строительных и конструктивных решений по зданиям и сооружениям ИЯУ.

4.3. Следует привести описание здания (зданий), где размещается ИЯУ, схемы здания (зданий) и основных помещений, включая реакторный зал ИР (помещения КС, ПКС, ПЭЯУ), а также краткое описание зданий ОИАЭ, связанных с деятельностью ИЯУ, включая хранилища и участки по обращению РАО.

4.4. Следует привести основные методики и результаты оценки устойчивости зданий и сооружений ИЯУ к внешним воздействиям природного и техногенного происхождения, в том числе с учетом их комплексного воздействия.

4.5. Должно быть обосновано, что при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации ИЯУ, включая проектные аварии, внешние воздействия максимальных расчетных интенсивностей не приводят к таким повреждениям зданий и сооружений, которые препятствуют использованию систем и элементов СВБ по их функциональному назначению.

4.6. Должно быть обосновано, что здания и сооружения ИЯУ спроектированы таким образом, что при нормальной эксплуатации и при проектных авариях выход РВ в окружающую среду не превышает уровней (допустимых значений и/или пределов), установленных нормативными правовыми актами.

4.7. Следует привести информацию, подтверждающую, что здания и сооружения ИЯУ соответствуют проекту.

4.8. Необходимо привести описание системы диагностики зданий и сооружений ИЯУ, в том числе системы наблюдения за кренами, осадками, напряженно-деформированным состоянием, колебаниями, за состоянием фундаментов. Следует привести информацию о программе и результатах наблюдения.

5. Требования к содержанию главы 5 «Системы (элементы), важные для безопасности»

В главе 5 ООБ ИЯУ следует привести сведения о СВБ ИЯУ.

5.1. Следует привести перечень систем и элементов ИЯУ (включая экспериментальные устройства), информацию о классификации систем и элементов ИЯУ по назначению, влиянию на безопасность, характеру выполняемых ими функций безопасности и по классам безопасности в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

5.2. Следует привести перечень НД, в соответствии с требованиями которых изготавливались (монтировались) СВБ ИЯУ.

5.3. Следует привести перечень СВБ ИЯУ, для которых должен проводиться анализ устойчивости к внешним воздействиям.

5.4. Необходимо дать описание СВБ ИЯУ (схемы, рисунки и/или чертежи) в соответствии с приложением № 4 к настоящим Требованиям.

5.5. Примерный перечень систем (элементов) ИР и ПЭЯУ, которые следует описать в ООБ, приведен в приложении № 5 к настоящим Требованиям; примерный перечень систем (элементов) КС и ПКС приведен в приложении № 6 к настоящим Требованиям. Для конкретной ИЯУ перечень систем (элементов) должен быть представлен и обоснован в ООБ ИЯУ.

5.6. Должна быть приведена информация, подтверждающая, что СВБ ИЯУ удовлетворяют требованиям безопасности, надежности, устойчивости к внешним воздействиям, приведенным в НД в области использования атомной энергии.

6. Требования к содержанию главы 6 «Анализ аварий на исследовательской ядерной установке»

В главе 6 ООБ ИЯУ следует представить результаты анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии.

6.1. Для всех режимов эксплуатации ИЯУ необходимо привести перечни исходных событий и результаты анализа проектных аварий, включая информацию, обосновывающую выбор исходных событий аварии и возможные пути ее протекания.

6.2. Следует привести описание методик, программных средств и расчетных моделей, использованных при проведении анализа аварий на ИЯУ. На основании результатов анализа проектных аварий необходимо привести данные о радиационном воздействии ИЯУ на персонал, население и окружающую среду.

В приложении № 7 к настоящим Требованиям приведен примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий на ИЯУ. Приведенный перечень не является исчерпывающим и уточняется с учетом особенностей размещения площадки ИЯУ, конструкционных, нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик ИЯУ. Для конкретной ИЯУ указанный перечень должен быть представлен и обоснован в ООБ ИЯУ.

6.3. Необходимо привести критерии, с помощью которых персонал ИЯУ должен установить возникновение проектной аварии.

6.4. Следует привести обоснование перечня запроектных аварий с учетом размещения площадки ИЯУ, конструкции, нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик ИЯУ.

6.5. Следует привести описание методик, программных средств и расчетных моделей, использованных при проведении анализа и результаты анализа запроектных аварий. В приложении № 8 к настоящим Требованиям приведен порядок выполнения анализа проектных и запроектных аварий на ИЯУ.

По результатам анализа запроектных аварий необходимо привести:

критерии, с помощью которых персонал ИЯУ должен установить возникновение запроектной аварии;

оперативные меры, которые должны быть приняты персоналом ИЯУ для возвращения ИЯУ в контролируемое состояние и ограничения последствий запроектной аварии;

результаты оценки последствий рассмотренных запроектных аварий.

6.6. Примерный перечень групп запроектных аварий на ИЯУ приведен в приложении № 9 к настоящим Требованиям. Приведенный перечень не является исчерпывающим и корректируется с учетом размещения площадки ИЯУ, конструкционных, нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик ИЯУ.

6.7. Для ИЯУ, анализ аварий которой показал необходимость выполнения защитных мероприятий, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории, в данной главе ООБ ИЯУ должны быть приведены результаты определения суммарной вероятности аварийных выбросов, которые требуют принятия решения об указанных мерах защиты населения.

7. Требования к содержанию главы 7 «Ввод в эксплуатацию»

В главе 7 ООБ ИЯУ должны быть приведены требования, предъявляемые к персоналу, перечнь необходимой нормативно-технической документации, а также обоснованы меры по обеспечению безопасности при проведении ядерно- и радиационно опасных работ, вводе ИЯУ в эксплуатацию, физическом и энергетическом пусках ИЯУ.

7.1. Должна быть обоснована достаточность выполненных пусконаладочных работ и испытаний для обеспечения безопасной эксплуатации ИЯУ.

7.2. Следует представить информацию о (об):

программе и этапах ввода ИЯУ в эксплуатацию;

организации работ по вводу ИЯУ в эксплуатацию с указанием привлекаемых организаций;

исходном состоянии систем и оборудования ИЯУ перед началом работ по вводу ИЯУ в эксплуатацию на этапах работ, предусмотренных программой ввода ИЯУ в эксплуатацию;

составе документации, необходимой для ввода ИЯУ в эксплуатацию на различных этапах ввода ИЯУ в эксплуатацию;

подготовке персонала к вводу ИЯУ в эксплуатацию;

пределах и условиях безопасной эксплуатации на период физического и энергетического пусков ИЯУ;

требованиях к обеспечению безопасности на этапах работ по физическому и энергетическому пуску ИЯУ.

7.3. Следует представить описание и обоснование безопасности физического пуска ИЯУ.

7.4. Следует представить описание и обоснование безопасности энергетического пуска ИЯУ.

7.5. Следует привести основные результаты физического и энергетического пусков ИЯУ (если они уже состоялись).

7.6. Следует представить информацию об изменениях, внесенных в проект и эксплуатационную документацию ИЯУ по результатам физического и энергетического пусков, а также обоснование безопасности внесенных изменений.

7.7. Следует указать документацию, подтверждающую, что все изменения проекта ИЯУ при вводе ИЯУ в эксплуатацию оформлены в соответствии с установленными требованиями.

7.8. Следует привести технические характеристики ИЯУ, указанные в паспорте ИЯУ, оформленном на основании результатов физического и энергетического пусков ИЯУ.

8. Требования к содержанию главы 8 «Эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации»

В главе 8 ООБ ИЯУ для всех режимов эксплуатации ИЯУ и всех рассматриваемых в ООБ конфигураций активных зон ИЯУ должны быть приведены и обоснованы эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации.

8.1. Следует привести и обосновать эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации с учетом работ, проводимых на ИЯУ, включая работу на мощности, загрузку и перегрузку активной зоны, обследование систем и элементов ИЯУ, ремонт, замену рабочих органов и приводов СУЗ, подготовку экспериментальных работ.

8.2. Для установленных эксплуатационных пределов и пределов безопасной эксплуатации должны быть указаны значения соответствующих контролируемых параметров и представлены описания методов контроля этих параметров для всех режимов эксплуатации ИЯУ и всех рассматриваемых в ООБ конфигураций активных зон ИЯУ.

8.3. Примерный перечень параметров, для которых устанавливаются эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации ИЯУ, приведен в приложении № 10 к настоящим Требованиям. Для конкретной ИЯУ указанный перечень должен быть представлен и обоснован в ООБ ИЯУ.

8.4. Должны быть приведены и обоснованы значения параметров внешних воздействий, при достижении которых требуется перевод ИЯУ в режим временного останова.

8.5. Должен быть приведен перечень сигналов предупредительной и аварийной сигнализаций, информирующих персонал о достижении пределов безопасной эксплуатации.

8.6. Необходимо привести уставки срабатывания систем безопасности и обосновать, что принятые уставки срабатывания систем безопасности предотвращают превышение пределов безопасной эксплуатации с учетом

инерционности и погрешности контрольно-измерительной аппаратуры, а также времени срабатывания исполнительных устройств.

8.7. Должны быть представлены сведения о периодических поверках и испытаниях технических средств, используемых для контроля соблюдения эксплуатационных пределов и пределов безопасной эксплуатации.

9. Требования к содержанию главы 9 «Условия безопасной эксплуатации»

В главе 9 ООБ ИЯУ для всех режимов эксплуатации ИЯУ должна быть приведена информация об установленных проектом (эксплуатационной документацией) ИЯУ требованиях к минимальному количеству СВБ, а также их характеристикам, состоянию и работоспособности, объему, периодичности и иным условиям технического обслуживания, контроля и испытаний, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и (или) установленных в проекте критериев безопасности.

9.1. Должны быть определены и обоснованы:

перечень СВБ, необходимых для безопасной эксплуатации ИЯУ в режиме пуска и работы на мощности, режимах временного, длительного и окончательного останова;

перечень СВБ, для которых допускается их временный вывод из работы и время, на которое допускается выводить данные системы из работоспособного состояния.

9.2. Должна быть представлена информация о состоянии СВБ, используемых при эксплуатации в режиме пуска и работы на мощности, режимах временного, длительного и окончательного останова, включая:

системы охлаждения активной зоны (до конечного поглотителя тепла);

управляющие системы нормальной эксплуатации и управляющие системы безопасности;

системы аварийного охлаждения активной зоны;

экспериментальные устройства и системы;

системы спецвентиляции и спецканализации;

системы электроснабжения.

9.3. Должны быть приведены и обоснованы:

условия, выполнение которых позволяет проводить работы, связанные с вводом положительной реактивности;

условия, выполнение которых позволяет проводить замену экспериментальных устройств, перегрузку (замену) активной зоны ИЯУ, замену приводов СУЗ.

9.4. Должна быть представлена информация о наличии и достаточности технических средств и мер административного контроля, исключающих эксплуатацию ИЯУ в режиме пуска и работы на мощности в случае отсутствия условий безопасной эксплуатации ИЯУ.

9.5. Следует привести сведения о периодичности и условиях проведения поверок, испытаний и технического обслуживания СВБ, а также о порядке выполнения контроля состояния корпуса, внутрикорпусных устройств и первого контура ИР, ПЭЯУ в целом.

10. Требования к содержанию главы 10 «Ядерная безопасность»

В главе 10 ООБ ИЯУ следует обосновать обеспечение надежного управления цепной реакцией деления в стационарных и переходных режимах при нормальной эксплуатации ИЯУ и нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии. Следует привести описание свойств внутренней самозащищенности ИР, КС, используемых для обеспечения безопасности.

10.1. Необходимо привести и обосновать:

запас реактивности ИР и КС, максимально возможную реактивность КС;

эффекты реактивности, которые рассматривались при обосновании безопасности ИР, КС, ПКС (в том числе температурный, мощностной, пустотный, барометрический, эффекты выгорания и отравления);

эффекты реактивности, обусловленные установкой (извлечением) отдельных элементов активной зоны, включая твэлы, ТВС, элементы отражателя и замедлителя, вытеснители, ловушки нейтронов и экспериментальные

устройства, для рассматриваемых конфигураций и состояний активной зоны (в том числе на начало и конец кампании);

эффекты стационарного и нестационарного отравления реактора после изменений мощности, характерных для рассматриваемого ИР;

влияние экспериментальных устройств на распределение энерговыделения по объему активной зоны и эффективность рабочих органов СУЗ;

значение эффективной доли запаздывающих нейтронов;

значение времени жизни мгновенных нейтронов;

параметры номинального импульса мощности импульсного ИР;

достаточность эффектов и коэффициентов обратной связи по реактивности для обеспечения гашения импульса мощности на мгновенных нейтронах импульсного ИР апериодического действия;

границы устойчивости импульсного реактора периодического действия в координатах «средняя мощность – расход теплоносителя» и «возмущение реактивности – скорость возмущения реактивности»;

отсутствие автокатализа цепной реакции в активной зоне импульсного ИР;

максимальный эффективный коэффициент размножения нейтронов ПКС;

максимальный эффективный коэффициент размножения нейтронов размножающей системы ПЭЯУ;

мощность внешнего (пускового) источника нейтронов;

функциональное распределение рабочих органов СУЗ;

эффективности рабочих органов СУЗ и других средств воздействия на реактивность с учетом конфигурации активной зоны и наличия экспериментальных устройств.

10.2. Необходимо привести минимально допустимые значения подкритичности ИЯУ после взвода рабочих органов аварийной защиты, а также подкритичности ИЯУ в режиме временного и длительного остановов и показать, какими техническими средствами обеспечивается подкритичность ИЯУ.

10.3. Необходимо привести установленный проектом перечень ядерно-опасных работ, обосновать достаточность предусмотренных проектом мер по обеспечению ядерной безопасности при их проведении.

10.4. Необходимо представить порядок проведения загрузки и перегрузки активной зоны и обосновать ядерную безопасность проведения таких работ.

10.5. Следует привести информацию о программных средствах и библиотеках ядерных данных, используемых при нейтронно-физических расчетах ИЯУ.

10.6. Следует привести краткое описание метода и физических констант, используемых на ИЯУ при измерении эффектов реактивности, а также способа учета пространственно-временных эффектов, погрешности измерения реактивности при используемом аппаратурно-методическом обеспечении.

10.7. Необходимо привести результаты экспериментальных исследований нейтронно-физических характеристик ИЯУ (при наличии).

10.8. Следует привести информацию об организации в ЭО работ по анализу и обоснованию ядерной безопасности экспериментальных исследований перед их проведением.

10.9. Следует привести результаты расчетного и экспериментального (при наличии) обоснования ядерной безопасности ИЯУ и оценку их соответствия требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

11. Требования к содержанию главы 11 «Хранение и транспортирование ядерного топлива, ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»

В главе 11 ООБ ИЯУ необходимо привести описание принятых организационных мер и применяемых технических средств и обоснование, что они позволяют выполнить требования НД по обеспечению безопасности при обращении с ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО.

11.1. Необходимо привести:

информацию об организации работ по хранению и транспортированию ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО;

перечень хранилищ ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО;

нормы хранения ЯТ и ЯМ в хранилищах и на рабочих местах при проведении работ с ЯТ и ЯМ и информацию о подтверждении норм хранения независимым заключением по ядерной безопасности;

информацию о наличии достаточного резерва в хранилищах ЯТ и ЯМ на случай аварии;

информацию о проектной емкости (вместимости) хранилищ РВ и РАО, а также составе и активности РВ и РАО, хранение которых допускается проектом;

информацию о способах и технических средствах, используемых для контроля устойчивости хранилищ ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО к внешним воздействиям, контроля работоспособности их оборудования и транспортно-технологических средств, средств обеспечения охлаждения;

информацию об условиях транспортирования и хранения негерметичных и дефектных ТВС и отдельных твэлов.

11.2. Следует привести методики и результаты расчетного обоснования безопасности хранения ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО при нормальных условиях эксплуатации и проектных авариях.

11.3. Необходимо привести перечень организационно-технических мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по ядерной безпасности при хранении ЯТ и ЯМ, а также при их транспортировании.

11.4. Следует привести информацию о технических средствах, используемых для транспортирования ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО в пределах площадки ИЯУ и при вывозе ЯТ, ОЯТ, ЯМ, РВ и РАО за пределы площадки с указанием типов упаковочных комплектов и вида транспорта.

12. Требования к содержанию главы 12 «Радиационная безопасность»

В главе 12 ООБ ИЯУ следует привести описание основных источников ионизирующего излучения на площадке ИЯУ, включая элементы конструкции активной зоны, ОЯТ, облучаемые объекты, хранилища ЯМ, РВ и РАО, а также

экспериментальные устройства и технологическое оборудование ИЯУ, имеющие поверхностное радиоактивное загрязнение и (или) наведенную активность.

12.1. Следует дать обоснование установленной категории потенциальной радиационной опасности ИЯУ и выбранных размеров СЗЗ и ЗН.

12.2. Следует привести данные о предельно допустимых радиоактивных выбросах и допустимых сбросах, прогнозируемых для этапов ввода в эксплуатацию и эксплуатации.

12.3. Необходимо привести информацию об установленных нормах образования РАО, в том числе годовых плановых количествах (объемах) образования РАО.

12.4. С учетом характеристик района размещения и площадки ИЯУ следует привести и обосновать основные пути возможного радиационного воздействия ИЯУ на население и окружающую среду.

12.5. Необходимо привести информацию о методах и результатах анализа радиационного воздействия ИЯУ на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации ИЯУ, нарушениях нормальной эксплуатации и авариях. С учетом других ОИАЭ, находящихся в районе размещения ИЯУ, следует оценить суммарные радиационные нагрузки на персонал и население, обосновать их соответствие допустимым значениям или пределам, установленным нормам радиационной безопасности. Следует подтвердить, что обеспечиваются:

непревышение значений установленных доз облучения и граничных значений обобщенного риска для персонала и населения при нормальной эксплуатации ИЯУ и при возможных авариях с радиационными последствиями, при любом из учитываемых проектом исходном событии с наложением на исходное событие, в соответствии с принципом единичного отказа, одного независимого от исходного события отказа любого из следующих элементов систем безопасности: активного элемента или пассивного элемента, имеющего механические движущиеся части, или пассивного элемента без движущихся

частей, имеющего вероятность невыполнения функции безопасности 10^{-3} или более, или одной независимой от исходного события, ошибки персонала;

непревышение частотой предельно допустимого аварийного выброса на ИР и ПЭЯУ, требующего принятия решений о защите населения, значения 10^{-7} 1/год для одной ИЯУ;

отсутствие радиационного воздействия КС за пределами площадки КС (СЗЗ) при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии;

отсутствие радиационного воздействия ПКС за пределами помещений ПКС при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

12.6. Необходимо обосновать достаточность имеющихся технических средств для организации радиационного контроля при многофакторных воздействиях в условиях нормальной эксплуатации, при проектных и запроектных авариях. Следует привести следующую информацию:

перечень используемых стационарных и переносных технических средств радиационного контроля, включая информацию об их номенклатуре, технических характеристиках, размещении, метрологическом обеспечении;

установленные контрольные уровни, величины и состав газообразных и аэрозольных радиоактивных выбросов в окружающую среду, мощность эффективной дозы в помещениях и на площадке ИЯУ при нормальной эксплуатации;

номенклатуру и количество имеющихся инструментальных средств радиационного контроля (включая дозиметрический) при многофакторных воздействиях в условиях нормальной эксплуатации, при проектных и запроектных авариях, в том числе в случае одновременного возникновения проектных и (или) запроектных аварий на нескольких ИЯУ на площадке ЭО (если таковые имеются);

объем радиационного и дозиметрического контроля персонала ИЯУ при нормальной эксплуатации и при аварии;

объем радиационного контроля в СЗЗ и ЗН.

12.7. Следует привести картограммы радиационной обстановки при нормальной эксплуатации ИЯУ:

в реакторном зале (помещении ПЭЯУ, КС, ПКС) и в смежных с ним помещениях при работе ядерной установки на мощности;

в помещениях, в которых размещаются (в том числе временно) основные источники ионизирующего излучения, и в смежных с ними помещениях.

12.8. Следует привести описание организации и результаты мониторинга радиационной обстановки при эксплуатации ИЯУ в помещениях, на площадке, в СЗЗ и ЗН.

12.9. Следует привести краткое описание организации работ с закрытыми и открытыми радиационными источниками.

13. Требования к содержанию главы 13 «Техническая безопасность»

В главе 13 ООБ ИЯУ следует привести обоснование технической безопасности ИЯУ.

13.1. В главе 13 ООБ ИЯУ следует привести основные технические характеристики и класс безопасности используемых на ИЯУ грузоподъемных машин и механизмов, аварии на которых могут повлиять на ядерную и радиационную безопасность ИЯУ, при этом для специальных кранов должно быть обосновано их влияние на безопасность ИЯУ.

13.2. Следует показать соответствие сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, используемых в технологических процессах на ИЯУ или расположенных на площадке ИЯУ и не представленных в главе 5 настоящих Требований, требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

13.3. Следует подтвердить со ссылкой на соответствующие документы, что сосуды, работающие под давлением, трубопроводы пара и горячей воды, специальные краны учтены, прошли техническое освидетельствование, зарегистрированы в установленном порядке.

13.4. Следует привести результаты анализа влияния возможных нарушений в работе грузоподъемных машин и механизмов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды на безопасность ИЯУ.

13.5. Следует привести информацию об организационных и технических мероприятиях, предусмотренных в пределах площадки ИЯУ, обеспечивающих защищенность персонала, населения и окружающей среды от неблагоприятных нерадиационных факторов, вызванных нарушениями в работе ИЯУ (включая пожары, выбросы инертных газов и токсичных веществ, аварийное повышение температуры).

14. Требования к содержанию главы 14 «Учет и контроль ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»

В главе 14 ООБ ИЯУ следует представить информацию об организации учета и контроля ЯМ, РВ и РАО.

14.1. Следует указать:

подразделения и состав персонала, занятого учетом и контролем ЯМ, РВ и РАО, подчиненность подразделений учета и контроля ЯМ, РВ и РАО;

количество ЗБМ, зон отчетности, их границы, структуру, ключевые точки измерений в ЗБМ;

перечень и категории ЯМ, подлежащих учету и контролю в ЗБМ;

перечень категорий РВ и РАО, подлежащих учёту и контролю;

методики и средства измерений, применяемые для учета и контроля ЯМ, РВ и РАО;

применяемые в организации средства контроля доступа к ЯМ, РВ и РАО;

перечень, формы, порядок ведения и представления учетных и отчетных документов;

порядок и периодичность контроля наличия и перемещения ЯМ в ЗБМ;

порядок и периодичность осуществления проверок состояния учета и контроля ЯМ в ЗБМ;

порядок расследования аномалий в учете и контроле ЯМ, РВ и РАО;

порядок подготовки и допуска персонала к работам по учету и контролю ЯМ, РВ и РАО;

порядок проведения физических инвентаризаций ЯМ, РВ и РАО;

порядок оперативно-технического учета;

меры контроля и учета ЯМ, РВ и РАО при/после ликвидации аварий, чрезвычайных ситуаций.

15. Требования к содержанию главы 15 «Физическая защита»

В главе 15 ООБ ИЯУ следует привести описание физической защиты на ИЯУ.

15.1. Следует привести общие сведения об организации службы безопасности в ЭО.

15.2. Следует привести информацию о предметах физической защиты (ЯМ, РВ и РАО и уязвимых местах ИЯУ).

15.3. Следует привести информацию, включающую сведения о:

документальном оформлении угроз и моделей нарушителей;

документальном оформлении категорий ЯМ и категорий последствий несанкционированных действий в отношении предметов физической защиты при реализации принятых для ИЯУ угроз и категорий самих предметов физической защиты;

зданиях, сооружениях, помещениях и охраняемых зонах размещения предметов физической защиты;

контрольно-пропускных пунктах (постах) на периметрах охраняемых зон, зданий, сооружений, помещений;

контроле и управлении доступом на ИЯУ штатного персонала, временных работников, посетителей и транспортных средств;

контроле проноса или провоза ЯМ и иных запрещенных предметов и материалов;

защите кабин контролеров контрольно-пропускных пунктов (постов).

15.4. Следует привести информацию об оснащении охраняемых зон, зданий, сооружений и помещений, внутри которых размещаются предметы физической защиты ИЯУ, инженерными и техническими средствами физической защиты, в том числе системами:

охранной сигнализации;

тревожно-вызывной сигнализации;

оптико-электронного наблюдения и оценки ситуации;

контроля и управления доступом;

оперативной связи и оповещения;

охранного освещения, физических барьеров.

Необходимо показать соответствие инженерных и технических средств физической защиты требованиям федеральных норм и правил к физической защите.

15.5. Следует привести информацию о пунктах управления системы физической защиты (центральный, локальные пункты управления) на ядерном объекте с ИЯУ, их размещении на объекте, оснащении инженерными и техническим средствами физической защиты.

15.6. Следует привести перечень проектной и эксплуатационной документации на инженерные и технические средства физической защиты ИЯУ и акт ввода в действие указанных технических средств.

15.7. Необходимо привести информацию о выполнении анализа уязвимости ИЯУ и об оценке эффективности физической защиты ИЯУ, о наличии соответствующих отчетов по анализу уязвимости и оценке эффективности, об установлении минимально допустимого значения показателя (показателей) эффективности системы физической защиты для каждой категории предметов физической защиты, охраняемых зон, зон ограниченного доступа и помещений, в которых находятся предметы физической защиты, или о наличии утвержденного обоснованного заключения о достаточночти полученного значения показателя (показателей) эффективности системы физической защиты.

15.8. Необходимо привести информацию об осуществлении подготовки работников охраны, работников службы безопасности, и работников ИЯУ, осуществляющих вскрытие и сдачу под охрану зданий и помещений ИЯУ, выполняющих меры самоохраны и действия в чрезвычайных ситуациях на ИЯУ.

15.9. Следует привести информацию о подразделении охраны ИЯУ.

16. Требования к содержанию главы 16 «Мероприятия по ограничению последствий аварий»

В главе 16 ООБ ИЯУ следует привести информацию о планируемых мероприятиях по защите персонала в соответствии с требованиями к плану мероприятий по защите персонала в случае аварии на ИЯУ (в том числе с учетом возможности возникновения аварий на нескольких ОИАЭ, размещенных на площадке) и обосновать достаточность планируемых мероприятий.

16.1. Следует привести перечень технических средств и организационных мер по исключению утраты информации о состоянии ИЯУ перед возникновением аварии и несанкционированного доступа к этой информации.

16.2. Необходимо привести перечень организационно-распорядительной и эксплуатационной документации ЭО, определяющей действия и обеспечение связи персонала и руководства ИЯУ, ЭО и сторонних организаций, местных органов исполнительной власти при аварии на ИЯУ.

16.3. Следует привести:

информацию об имеющихся средствах индивидуальной защиты;

перечень и результаты последней проверки наличия и состояния противоаварийных технических средств и оборудования на площадке ИЯУ;

информацию о специальных технических средствах для управления запроектными авариями (если информация не приведена в главе 5 настоящих Требований);

информацию о проведении подготовительных мероприятий, предусмотренных планами защиты персонала и населения в случае аварии на ИЯУ;

программу и график проведения противоаварийных тренировок персонала ИЯУ.

16.4. Следует привести информацию о размещении на площадке ИЯУ центра аварийного реагирования (при его наличии), оснащенного средствами связи с организациями аврийного реагирования на площадке и за ее пределами.

17. Требования к содержанию главы 17 «Противопожарная защита»

В данной главе следует привести краткое описание источников пожарной опасности, в том числе приводящих к выбросам токсичных и других вредных веществ при пожаре.

17.1. Необходимо привести классификацию зданий (помещений) на площадке ИЯУ по степени огнестойкости и категориям взрывопожарной и пожарной опасности.

17.2. Необходимо привести перечень и основные параметры средств противопожарной защиты, обосновать их достаточность, эффективность и ограничения применения.

17.3. Следует описать схему взаимодействия персонала при пожаре, а также схему и порядок взаимодействия с органами государственной противопожарной службы.

17.4. Следует кратко описать все пожары, произошедшие на площадке ИЯУ, и привести перечень организационно-технических мероприятий, реализованных с целью исключения причин их повторного возникновения.

17.5. Необходимо сделать вывод о соответствии (несоответствии) ИЯУ требованиям НД по пожарной безопасности.

18. Требования к содержанию главы 18 «Эксплуатация исследовательской ядерной установки»

В главе 18 ООБ ИЯУ должно быть представлено описание системы управления ЭО, включая организационную структуру ЭО и ее подразделений, деятельность которых направлена на обеспечение эксплуатации ИЯУ.

18.1. Следует представить описание распределения обязанностей и полномочий по обеспечению безопасности ИЯУ между руководством ЭО и ИЯУ.

18.2. Должны быть приведены и обоснованы:

схема организации работ по эксплуатации ИЯУ;

схема организации работ по обоснованию безопасности планируемых и проводимых экспериментальных работ и работ по облучению образцов;

схема организации работ по выводу из эксплуатации и утилизации экспериментальных устройств.

18.3. Следует привести информацию о выполнении требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в части:

подготовки персонала;

поддержания и повышения уровня его квалификации;

периодичности экзаменов и инструктажей;

порядка допуска персонала к самостоятельной работе;

выполнения требования о наличии у персонала соответствующих разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии.

18.4. Необходимо привести обоснование минимальной численности оперативного (сменного) персонала, который необходим для обеспечения безопасной эксплуатации ИЯУ.

18.5. Следует привести описание организации технического обслуживания, контроля и испытаний СВБ. Необходимо привести порядок получения разрешения на их проведение, возобновление эксплуатации ИЯУ в режиме пуска и работы на мощности после окончания ремонтных работ, технического обслуживания и испытания СВБ, а также подготовки экспериментальных работ. Необходимо привести перечни систем (элементов) ИЯУ, работоспособность и характеристики которых проверяются в режиме пуска и работы на мощности и в режиме временного останова.

18.6. Необходимо представить описание организационной структуры служб ядерной и радиационной безопасности и распределения ответственности между их подразделениями.

Должно быть показано, что службы ядерной и радиационной безопасности осуществляют контроль:

ввода ИЯУ в эксплуатацию;

эксплуатационных испытаний СВБ;

результатов расследования эксплуатационных событий и нарушений в работе ИЯУ;

внесения изменений в конструкцию ИЯУ;

обоснования безопасности планируемых и проводимых экспериментальных работ, и обеспечивают независимое представление информации о состоянии ядерной и радиационной безопасности ИЯУ руководству ЭО.

19. Требования к содержанию главы 19 «Документация на исследовательской ядерной установке»

В главе 19 ООБ ИЯУ следует привести сведения о перечнях организационно-распорядительной и эксплуатационной документации, действующей на ИЯУ, и подтвердить наличие в ЭО документации по условиям района и площадки ИЯУ, проектно-конструкторской документации по ИЯУ, актов о завершении строительно-монтажных работ, рабочих чертежей, паспортов и сертификатов на системы (элементы) и изделия, используемые на ИЯУ, актов о результатах выполнения пусконаладочных работ, отчетов о результатах ввода в эксплуатацию ИЯУ, отдельных СВБ, документов, устанавливающих требования к материалам по обоснованию безопасности выполнения планируемых и проводимых экспериментальных работ, а также документов, устанавливающих порядок утверждения этих документов ЭО.

19.1. Необходимо привести перечень действующей на ИЯУ эксплуатационной документации, регламентирующей вопросы безопасности, в том числе эксплуатационных инструкций для конкретных систем

и оборудования, важных для безопасности. Следует указать установленные сроки пересмотра (переутверждения) эксплуатационной документации.

19.2. Необходимо привести сведения о документах, устанавливающих:

схему организации, объем и содержание работ по обоснованию безопасности планируемых и проводимых экспериментальных работ и работ по облучению образцов; порядок утверждения руководством ЭО материалов, обосновывающих безопасность этих работ;

порядок осуществления службами ядерной и радиационной безопасности контроля выполнения работ по облучению образцов и обоснованию безопасности планируемых и проводимых экспериментальных работ.

19.3. Необходимо привести сведения о перечне документации по ИЯУ, подлежащей долговременному хранению, и установленных сроках ее хранения, информацию об установленном порядке доступа и обращения с ней.

19.4. Необходимо привести сведения о порядке и организации доступа к электронным базам данных по хранению документации на ИЯУ, в том числе к базе данных по выводу ИЯУ из эксплуатации.

20. Требования к содержанию главы 20 «Обеспечение качества»

В главе 20 ООБ ИЯУ следует привести информацию о системе обеспечения качества, действующей в ЭО и на ИЯУ, и ее реализации (структура, организация работ).

20.1. Следует привести общие сведения о действующих программах обеспечения качества и их соответствии требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии. Необходимо привести информацию, подтверждающую выполнение общих и частных программ обеспечения качества.

21. Требования к содержанию главы 21 «Безопасность при подготовке к выводу из эксплуатации»

В главе 21 ООБ ИЯУ следует привести общие сведения о принятой концепции вывода ИЯУ из эксплуатации и планируемом конечном состоянии ИЯУ.

21.1. Следует привести информацию о технических решениях, направленных на обеспечение безопасности предстоящих работ по выводу из эксплуатации ИЯУ, и подтвердить их соответствие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

21.2. Следует привести описание структуры, принципов построения, аппаратной реализации и порядка ведения базы данных по выводу ИЯУ из эксплуатации. Необходимо привести краткие сведения по наполнению базы данных по выводу из эксплуатации ИЯУ на момент разработки ООБ.

21.3. Следует привести данные об ожидаемом составе, объемах и активности РАО на момент окончания эксплуатации ИЯУ.

22. Требования к содержанию главы 22 «Управление ресурсом систем и элементов, важных для безопасности»

В данной главе следует привести описание системы управления ресурсом СВБ с указанием ответственных лиц, их обязанностей и полномочий, схемы взаимодействий при реализации задач управления ресурсом.

22.1. Следует привести перечень СВБ, ресурс которых подлежит управлению, а ресурсные характеристики – мониторингу с указанием контролируемых параметров.

22.2. Следует привести сведения о программе управления ресурсом СВБ, а также сведения об основных результатах выполнения программы управления ресурсом СВБ на момент разработки ООБ.

22.3. Следует дать краткое описание:

методик контроля и регистрации параметров, которые используются при оценке остаточного ресурса СВБ;

методик оценки и обоснования остаточного ресурса СВБ и их элементов;

критериев для принятия решения о замене СВБ и их элементов;

критериев, которые используются для принятия решения о возможности продолжения эксплуатации СВБ, их замене или прекращения эксплуатации ИЯУ;

организации работ, направленных на смягчение эффектов старения СВБ.

22.4. Для ИЯУ, продолжительность эксплуатации которых превышает проектный или назначенный срок эксплуатации (или 30 лет), должны быть приведены:

основные результаты комплексного обследования, проведенного с целью выявления дефицитов безопасности и обоснования возможности продления срока эксплуатации ИЯУ;

основные положения и результаты выполнения программы подготовки ИЯУ к продлению срока эксплуатации;

основные результаты обоснования безопасности ИЯУ после завершения работ по подготовке ИЯУ к дополнительному сроку эксплуатации с учетом ее фактического состояния.

22.5. Следует привести сведения о программе управления ресурсом на стадии вывода ИЯУ из эксплуатации.

23. Требования к содержанию главы 23 «Периодическая оценка безопасности»

В главе 23 ООБ ИЯУ по итогам проведенной периодической оценки безопасности ИЯУ (если такая оценка проводилась) необходимо привести общую оценку состояния безопасности ИЯУ, возможности и условий обеспечения безопасности при последующем периоде эксплуатации ИЯУ, или необходимости реконструкции, или вывода ее из эксплуатации.

23.1. Следует привести информацию об изменениях, внесенных в ООБ и другие документы (паспорт ИЯУ, технологический регламент, инструкцию по эксплуатации, план мероприятий по защите персонала в случае аварии на ИЯУ, программы обеспечения качества на ИЯУ) по результатам проведенной периодической оценки безопасности (если такая оценка проводилась).

23.2. Следует привести перечень и результаты мероприятий (корректирующих мер), направленных на обеспечение безопасности ИЯУ и разработанных по результатам проведения периодической оценки безопасности, с указанием сроков их реализации. Отдельно следует дать краткое описание уже реализованных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности ИЯУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «01» декабря 2016 г. № 528

Требования к описанию систем (элементов), важных для безопасности

В представленной ниже последовательности должны быть приведены информация и результаты анализа, необходимые для обоснования безопасности работы СВБ, а также специальных технических средств по управлению запроектными авариями при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, а также информация, необходимая для выполнения анализа, результаты которого приводятся в главе 6 настоящих Требований.

1. Назначение

Указываются назначение и функции системы, классификация по безопасности. Излагаются критерии и принципы, которые положены в основу проекта системы для условий нормальной эксплуатации и нарушений нормальной эксплуатации.

2. Описание конструкции и технологической схемы системы

Приводится описание конструкции и технологической схемы системы с выделением отдельных, выполняющих самостоятельные функции подсистем, оборудования, устройств, элементов, включая элементы крепления, опоры, фундаменты. Описания отдельных элементов могут быть объединены в самостоятельные подразделы с такой же структурой, как и описание системы в целом.

В описании должны быть приведены основные технические характеристики системы и ее элементов, а также рисунки и схемы, достаточные для понимания

конструкции системы или ее технологической схемы. Должны быть указаны другие системы ИЯУ, влияющие на функционирование описываемой системы.

Для СВБ ИЯУ, в которых используются программные средства, должны быть представлены сведения о разработчиках используемого системного и прикладного программного обеспечения.

3. Управление системой и контроль ее состояния

Приводятся принципы управления системой и контроля ее состояния, характеристики измеряемых параметров (уставок), по которым срабатывают технологические защиты и блокировки, требования к точности измерения параметров, а также процедуры метрологического обеспечения средств и способов измерения этих параметров.

Приводится информация о методах, средствах, объемах и сроках проведения работ по техническому обслуживанию системы при ее эксплуатации (осмотрах системы, профилактических и ремонтных работах, испытаниях). Указывается также информация о доступности оборудования для обслуживания и испытаний при эксплуатации, а также о возможности обеспечения приемлемых дозовых нагрузок на персонал при проведении этих работ.

Приводятся данные о (об):

назначенном (проектном) сроке эксплуатации системы (элемента);

характерных механизмах старения;

методиках оценки остаточного ресурса (и их согласовании);

параметрах, контролируемых с целью оценки остаточного ресурса;

критериях, используемых для принятия решения о выводе системы (элемента) из эксплуатации;

остаточном ресурсе системы (элемента) на момент разработки ООБ.

Для СВБ, в которых используются программные средства, должны быть представлены сведения о проведенных проверках и верификациях используемых программных средств, способах защиты от несанкционированного доступа.

4. Используемые материалы

Обосновывается выбор конструкционных материалов, используемых в системах (элементах) ИЯУ, с учетом условий нормальной эксплуатации, нарушений эксплуатационных пределов и условий нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

Выбор материалов должен быть обоснован имеющимися данными о физико-механических характеристиках материалов в условиях эксплуатации в течение всего назначенного срока эксплуатации системы (элемента).

Приводится описание технологии изготовления, методов обнаружения поверхностных и внутренних дефектов, программ контроля качества с указанием соответствующих НД, особенностей транспортирования и хранения.

Приводятся требования к сварным соединениям и перечень НД, определяющих эти требования.

5. Нормальное функционирование системы

Приводится описание функционирования системы при нормальной эксплуатации, включая переходные режимы при плановых пусках и остановах.

Функционирование системы должно рассматриваться с учетом взаимодействия системы с другими системами ИЯУ в процессе выполнения ею заданных функций.

Для систем безопасности приводится описание функционирования системы в условиях проектных аварий, требующих функционирования этих систем.

6. Функционирование системы при отказах

Приводится перечень возможных единичных отказов элементов системы с анализом их последствий:

при выполнении персоналом действий, предусмотренных эксплуатационной документацией;

при отсутствии действий по ограничению последствий отказа, в том числе со стороны персонала;

при выполнении персоналом ошибочных действий;

при автоматическом срабатывании защитных систем.

При анализе функционирования системы должны быть рассмотрены приводящие к нарушению нормальной эксплуатации отказы:

активных элементов (в том числе задвижек, насосов);

пассивных элементов (элемент, функционирование которого связано только с вызвавшим его работу событием и не зависит от работы другой системы (элемента), например, управляющей системы), в том числе трубопроводов, теплообменников, баков, обратных клапанов;

контрольно-измерительной аппаратуры системы;

связанных с рассматриваемой системой управляющих и обеспечивающих систем.

Должны быть представлены результаты анализа отказов систем безопасности по общей причине, включая затопления, пожары и взрывы.

Для рассматриваемых отказов должна быть дана качественная оценка возможной тяжести их последствий.

Выбирается такая последовательность развития событий, которая может привести к наиболее тяжелым последствиям.

Необходимо показать результаты воздействия рассматриваемых отказов на работоспособность других систем ИЯУ.

Для систем безопасности должно быть показано, что система при нормальной эксплуатации и при проектных авариях выполняет свои функции при любом из учитываемых проектом исходном событии с наложением на исходное событие, в соответствии с принципом единичного отказа, одного независимого от исходного события отказа любого из следующих элементов систем безопасности: активного элемента или пассивного элемента, имеющего механические движущиеся части, или пассивного элемента без движущихся частей, имеющего вероятность невыполнения функции безопасности 10^{-3} или более, или одной независимой от исходного события ошибки персонала.

Следует указать, какие системы безопасности необходимы для ограничения и (или) ликвидации последствий отказов.

7. Надежность системы

Приводятся данные о показателях надежности системы и ее элементов, полученные на основе существующих данных о надежности систем (элементов) ИЯУ данного типа или обоснованных расчетных оценок. Анализ надежности должен проводиться с учетом отказов по общей причине и ошибок персонала.

Номенклатура показателей надежности должна соответствовать номенклатуре показателей надежности, используемой в проекте ИЯУ.

На основании данных об анализе надежности системы должно быть показано выполнение требований НД к надежности системы.

8. Внесение изменений в конструкцию и состав систем (элементов), важных для безопасности

Необходимо привести краткое описание изменений, внесенных в конструкцию и состав СВБ. Информацию следует представлять в хронологическом порядке с указанием целей, сроков и результатов проведения работ, ссылок на документы, оформленные по результатам ввода в эксплуатацию измененной системы, а также с указанием исполнителей работ.

9. Оценка соответствия системы требованиям нормативных документов по безопасности

На основании проведенного рассмотрения системы должно быть показано, как система отвечает требованиям НД по безопасности, а также принятым в них принципам и критериям безопасности. При выявлении дефицитов безопасности определяется и обосновывается в ООБ достаточность компенсирующих мероприятий и мероприятий по устранению выявленных дефицитов безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2018 г. № 528

Примерный перечень систем (элементов) исследовательского реактора и подкритической электроядерной установки, которые следует описать в отчете по обоснованию безопасности

1. Системы нормальной эксплуатации

1.1. Реактор:

корпус реактора (бассейн реактора, корпус активной зоны (бланкета) ПЭЯУ);

внутрикорпусные устройства;

ЯТ, твэлы и ТВС;

отражатель и его элементы;

замедлитель;

теплоноситель;

поглотители и вытеснители;

дистанционирующие и направляющие решетки;

несущие и крепежные элементы;

пусковое устройство или модулятор реактивности для импульсных ИР апериодического или периодического действия соответственно;

мишень-конвертер (для ПЭЯУ);

ускоритель элементарных частиц (для ПЭЯУ);

корпус и внутрикорпусные устройства ускорителя заряженных частиц (для ПЭЯУ);

канал ввода пучка заряженных частиц (для ПЭЯУ).

1.2. Система охлаждения.

1.2.1. Первый контур:

корпус и (или) каналы реактора;

циркуляционные насосы;

теплообменники, парогенераторы;

трубопроводы;

компенсатор объема, система компенсации объема и поддержания давления в первом контуре;

система очистки теплоносителя;

система подпитки и дренажа теплоносителя;

арматура (включая задвижки, клапаны);

система охлаждения мишени-конвертера ПЭЯУ.

1.2.2. Второй и третий контуры.

1.2.3. Система подготовки теплоносителя и снабжения реактора теплоносителем.

1.2.4. Системы очистки теплоносителя в контурах охлаждения реактора и бассейна хранилища ТВС.

1.3. Системы контроля и управления, включая:

системы контроля и управления плотностью нейтронного потока и скоростью его изменения, включая систему останова, подсистемы контроля импульса мощности для импульсных ИР периодического действия и подсистему контроля импульса реактивности для импульсных ИР апериодического действия;

системы контроля и управления теплогидравлическими параметрами реактора (в том числе температуры, давления, расхода);

системы внутриреакторного контроля;

систему контроля герметичности оболочек твэлов;

систему радиационного контроля;

системы контроля параметров и управления экспериментальными устройствами;

системы диагностики состояния конструкций и оборудования реактора;

основной и резервный пункты управления реактором;

систему информационной поддержки оператора.

1.4. Газовая система.

1.5. Система дегазации и сжигания гремучей смеси.

1.6. Информационные системы:

телефонная и громкоговорящая связь;

система телевизионного наблюдения;

система аварийного оповещения.

1.7. Биологическая защита реактора.

1.8. Система радиационного контроля.

1.9. Экспериментальное оборудование и устройства:

петлевые устройства, установки, каналы;

экспериментальные (инструментированные) твэлы и ТВС;

каналы для вывода пучка нейтронов;

тепловая колонна;

пневмопочта;

устройства для облучения образцов;

ловушки нейтронов;

ампульные устройства.

1.10. Система перегрузки топлива (перегрузочное оборудование).

1.11. Система энергоснабжения ИР и зданий.

1.12. Системы вентиляции.

1.13. Спецканализация и очистка сбросных вод.

1.14. Водоснабжение реактора и экспериментальных устройств.

1.15. Выдержка и хранение топлива:

оборудование систем выдержки и хранения ЯТ;

аппаратура контроля, в том числе система аварийной сигнализации;

система охлаждения ОЯТ.

1.16. Оборудование для хранения РАО.

1.17. Система облучения конвертера (для ПЭЯУ).

1.18. Оборудование защитных камер.

1.19. Грузоподъемное оборудование.

1.20. Оборудование для транспортирования ЯМ, РВ и РАО.

1.21. Транспортные контейнеры для ОЯТ.

2. Системы безопасности

2.1. Защитные системы:

аварийная защита реактора, в том числе часть СУЗ для ПЭЯУ, обеспечивающая контроль и управление интенсивностью несамоподдерживающейся ядерной цепной реакцией деления;

система аварийного отвода тепла из активной зоны (аварийного охлаждения активной зоны ИР).

2.2. Управляющие системы.

2.3. Локализующие системы.

2.4. Обеспечивающие системы.

3. Специальные технические средства, используемые для управления запроектными авариями

3.1. Технические средства:

специальные технические средства, используемые для управления запроектными авариями (включая средства связи, дизельгенераторы, комплектующие для монтажа временных кабельных линий и трубопроводов, источники водоснабжения, цистерны для воды);

центр аварийного реагирования (при его наличии), оснащенный средствами связи с помещением щита управления, помещением резервного щита управления и другими важными объектами на установке, а также с организациями аварийного реагирования на площадке и за ее пределами.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2018 г. № 528

Примерный перечень характерных систем (элементов) критических и подкритических стендов

1. Системы нормальной эксплуатации

1.1. Конструкция КС или ПКС:

корпус сборки, внутрикорпусные устройства, несущие и крепежные элементы;

замедлитель;

отражатель;

ЯТ, твэлы и ТВС;

поглотители и вытеснители;

каналы для рабочих органов СУЗ.

1.2. Система контроля и управления:

каналы контроля и управления;

рабочие органы регулирования и компенсации;

системы останова;

электрическая (логическая) схема системы контроля и управления.

1.3. Система заполнения активной зоны и (или) отражателя жидкостью (технологическая система).

1.4. Система электроснабжения стенда и здания.

1.5. Система вентиляции.

1.6. Система радиационного контроля.

1.7. Система спецканализации.

1.8. Системы связи, сигнализации и аварийного оповещения.

1.9. Система перемещения пускового источника.

1.10. Экспериментальные и загрузочные устройства.

1.11. Система хранения ЯМ.

1.12. Система пожаротушения.

2. Системы безопасности

2.1. Система аварийной защиты, включающая управляющие системы безопасности.

2.2. Дополнительные органы воздействия на реактивность.

2.3. Система аварийного электроснабжения.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2018 г. № 528

Примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий на исследовательской ядерной установке

1. Исходные события, приводящие к введению избыточной реактивности ИЯУ:

несанкционированное извлечение с максимальной скоростью рабочего органа СУЗ (группы рабочих органов) с максимальной эффективностью при работе на номинальном уровне мощности и на минимально контролируемом уровне мощности;

выброс рабочего органа СУЗ с максимальной эффективностью при работе на номинальном уровне мощности и на минимально контролируемом уровне мощности;

падение в активную зону (в экспериментальном устройстве) образца, вносящего положительную реактивность;

введение положительной реактивности технологическими системами или экспериментальными устройствами вследствие неисправностей, отказов и выхода их из строя, а также ошибок персонала;

незапланированное изменение геометрии или состояния компонентов активной зоны и отражателя, приведшее к увеличению реактивности;

отказы или разрушения внутризонных конструкционных компонентов, оборудования, приводящие к увеличению реактивности;

заброс холодного (горячего) теплоносителя в активную зону;

ошибки персонала при загрузке ЯТ;

для ПЯЭУ, КС и ПКС (с максимальным значением Кэфф ≥ 0,98) – возникновение самоподдерживающейся цепной реакции деления.

2. Исходные события, приводящие к нарушению теплоотвода:

блокировка зазоров для прохода теплоносителя через ТВС;

отключение или отказ циркуляционных насосов первого контура;

отказы регулирующей или запорной арматуры (клапана, задвижки, вентиля) первого контура;

ухудшение теплоотвода от экспериментальных устройств, вызванное неисправностями, отказами элементов системы их охлаждения;

ухудшение или прекращение циркуляции теплоносителя через активную зону вследствие отказов (неисправностей, поломок) внутризонных конструкций;

отказы оборудования и трубопроводов системы аварийного охлаждения, которые могут влиять на способность системы первого контура охлаждать ЯТ;

ухудшение охлаждения активной зоны вследствие возникновения байпасирования потока теплоносителя из-за неисправности конструкционных компонентов или оборудования;

ухудшение охлаждения активной зоны вследствие несанкционированного попадания в систему циркуляции веществ, ухудшающих теплоотдачу с поверхности твэлов;

разрывы и течи в трубопроводах, коллекторах, баках, теплообменниках, технологических каналах первого контура и контура охлаждения экспериментальных устройств;

течь корпуса (бака) ИЯУ;

разгерметизация оборудования и разрыв трубопроводов вспомогательных систем первого контура и экспериментальных устройств.

3. Исходные события, приводящие к изменению давления в первом контуре:

разгерметизация контура давления;

отказ оборудования экспериментальных устройств, который может привести к увеличению давления в первом контуре;

отказ газовой системы поддержания давления в первом контуре или в корпусе реактора.

4. Исходные события, приводящие к ухудшению отвода тепла вторым контуром:

отключение или отказ насосов второго контура;

отказы регулирующей или запорной арматуры (клапана, задвижки, вентиля) второго контура;

разрыв трубопроводов второго контура;

ухудшение теплоотдачи с поверхности теплообменника.

5. Исходные события, связанные с нарушениями при работе с ЯТ:

падение свежей ТВС или экспериментального устройства (канала) с ЯТ при загрузке их в активную зону;

падение или зависание отработавшей ТВС при перегрузке ИЯУ;

отказы транспортно-технологического оборудования при перегрузке;

прекращение охлаждения во время транспортирования облученного топлива ИР.

6. Исходные события проектных аварий для хранилищ ЯТ, ЯМ, РВ и РАО:

внутренние и внешние воздействия природного и техногенного происхождения, свойственные площадке размещения ИЯУ;

полное прекращение энергоснабжения ИЯУ;

пожар в хранилищах ЯТ, ЯМ, РВ и РАО и (или) на транспортных средствах, осуществляющих их транспортирование;

падение предметов, которые могут изменить шаг размещения ТВС и твэлов, нарушить целостность оболочек твэлов и ТВС;

зависание, падение отдельных ТВС, внутриобъектового транспортного упаковочного комплекта пеналов и чехлов с ТВС при транспортно-технологических операциях;

течи из бассейна выдержки;

воздействия летящих предметов, образующихся в результате аварий (например, в результате разрушения систем, работающих под давлением);

неработоспособность вентиляции, приводящая к образованию взрывоопасных смесей в хранилищах ОЯТ и отработавших ЯМ;

нарушение теплоотвода при хранении и транспортировании ОЯТ и отработавших ЯМ;

нарушение крепления упаковок во время транспортирования;

затопление сухих хранилищ ЯТ и ЯМ водой;

разгерметизация оборудования и трубопроводов, в том числе при перекачке жидких РАО.

7. Исходные события, связанные с внешними воздействиями (природного и техногенного происхождения, включая проектное землетрясение), учитываемыми в проекте ИЯУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 8
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2017 г. № 528

Порядок выполнения анализа проектных и запроектных аварий на исследовательской ядерной установке

1. Для всех режимов эксплуатации ИЯУ необходимо провести анализ возможных исходных событий проектных аварий. Следует указать оцененную или определенную на основе опыта эксплуатации аналогичных ИЯУ вероятность исходных событий, вызвавших радиационные аварии с последствиями для населения.

2. При анализе проектных аварий рассматриваемый сценарий развития аварии должен учитывать наложение на исходное событие в соответствии с принципом единичного отказа одного независимого от исходного события отказа любого из следующих элементов систем безопасности: активного элемента или пассивного элемента, имеющего механические движущиеся части, или пассивного элемента без движущихся частей, имеющего вероятность невыполнения функции безопасности 10^{-3} или более, или одной независимой от исходного события ошибки персонала.

При анализе запроектных аварий сценарий развития аварии должен учитывать примерный перечень групп запроектных аварий, представленный в приложении № 9 к настоящим Требованиям.

3. Следует привести описание:

исходного состояния ИЯУ перед аварией;

исходного события, являющегося исходным событием аварийной последовательности;

математических моделей и программных средств, использованных для анализа (включая оценку радиационных последствий);

допущений, использованных при подготовке расчетных моделей, неопределенностей (ошибок) программных средств, погрешностей расчетных методик;

использованных экспериментальных данных.

4. По результатам анализа должна быть представлена информация о временной последовательности развития аварии. Признаком окончания аварийного процесса служит выход в стационарный режим с работой по проектной схеме для нормальной эксплуатации ИЯУ или с работой в режиме останова. Для всех стадий аварии представляется информация о временной зависимости изменения параметров ИЯУ, включая:

реактивность;

тепловую мощность;

температуру оболочек твэлов и ЯТ в наиболее энергонапряженных ТВС.

5. Приводится также информация о:

давлении в герметичных помещениях;

характеристиках имеющихся течей из систем в помещения (расходы утечек, расходы через сбросные и предохранительные клапаны);

количестве, температуре, фазовом состоянии, активности веществ, поступивших в помещения ИЯУ при аварии;

температуре стен и элементов конструкций;

характеристиках утечек в окружающую среду (расход, суммарная выброшенная масса, активность);

радиационной обстановке в помещениях ИЯУ;

характеристиках источников образования водорода, концентрации водорода в помещениях и оборудовании ИЯУ.

6. Для ИР представляется информация об изменении следующих параметров:

расхода и температуры теплоносителя в реакторе и контурах;

давления в контурах теплоносителя;

коэффициентов запаса до кризиса теплообмена;

максимальной величины тепловых потоков на поверхности твэлов наиболее напряженных ТВС и наиболее ответственных конструктивных элементов.

7. Должно быть проведено сравнение расчетных величин с допустимыми значениями параметров и охарактеризовано состояние защитных барьеров (матрицы и оболочки твэла, границы первого контура, герметичных помещений) при аварии с указанием их надежности или возможности нарушения их целостности.

8. Для проектных аварий в консервативном подходе должно быть обосновано, что радиационное воздействие последствий аварии на персонал и население не превышает предельных значений, установленных НД по радиационной безопасности, и соответствует критериям по безопасности, а также установленным проектным пределам, принятым в проекте данной ИЯУ.

Для запроектных аварий необходимо привести результаты анализа радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду и сделать вывод о достаточности мер по управлению запроектными авариями и приведению ИЯУ в контролируемое состояние и о необходимости осуществления защитных мероприятий.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2016 г. № 528

Примерный перечень групп запроектных аварий на исследовательской ядерной установке

1. Аварии, обусловленные реализацией максимально возможной реактивности вследствие наложения ряда отказов или ошибок персонала, которые приводят к разрушению активной зоны и плавлению ЯТ.

2. Аварии, в которых исходные события проектных аварий сопровождаются полным отказом аварийной защиты.

3. Аварии с разгерметизацией технологических помещений при течах теплоносителя первого контура.

4. Аварии, вызванные потерей электроснабжения ИЯУ с отказом аварийных источников электроснабжения.

5. Аварии, связанные с нарушением охлаждения облученного топлива, в частности, с потерей теплоносителя, сопровождающиеся отказом системы аварийного охлаждения и отказом одного активного или пассивного имеющего движущиеся части элемента локализующей системы или ошибочными действиями персонала по управлению этой системой.

6. Потеря конечного поглотителя тепла, обеспечивающего отвод остаточного тепловыделения от реактора, бассейнов выдержки, хранилищ ОЯТ и облученных образцов.

7. Авария, вызванная падением самолета.

8. Аварии, вызванные одновременным воздействием на ИЯУ нескольких внешних факторов с максимальной расчетной интенсивностью. Конкретный

выбор определяется особенностями площадки и обоснованным наложением факторов (смерч и пожар, максимальное расчетное землетрясение и отключение электроснабжения, падение самолета и пожар).

9. Аварии, вызванные неспособностью персонала реализовывать противоаварийные мероприятия при исходных событиях проектных аварий.

10. Возникновение самоподдерживающейся цепной реакции деления для систем хранения и обращения с ЯМ.

11. Полное обезвоживание хранилища ОЯТ.

12. Заполнение хранилища свежего ЯТ класса 1 водой.

13. Падение технологического оборудования и строительных конструкций на ИР, КС, ПКС, хранилища ЯМ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 10
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Требования к содержанию отчета
по обоснованию безопасности
исследовательских ядерных установок»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «05» декабря 2017 г. № 522

Примерный перечень параметров, для которых устанавливаются эксплуатационные пределы и пределы безопасной эксплуатации исследовательской ядерной установки

1. Нейтронно-физические параметры:

запас реактивности;

минимальная подкритичность ИР (КС) при перегрузочных операциях;

минимальная подкритичность ИР (КС) в режиме временного останова;

максимальное количество ЯМ в пунктах хранения;

максимальное количество ЯМ, складируемых на рабочих местах при технологических операциях;

концентрация жидких поглотителей;

максимальная глубина выгорания ЯТ;

флюенс нейтронов на элементах конструкции, важных для безопасности;

параметры облучения конвертера ПЭЯУ.

2. Теплогидравлические параметры:

тепловая мощность ИР, КС;

продолжительность и интенсивность импульсов (для импульсного реактора);

температура оболочек твэлов;

температура топлива;

температура экспериментальных устройств;

температура элементов конструкции;

скорость изменения температуры оболочек твэлов;

скорость изменения температуры корпуса реактора;

уровень теплоносителя и замедлителя.

3. Параметры систем охлаждения:

температура теплоносителя на входе и выходе из активной зоны;

температура теплоносителя в контурах охлаждения (включая конечный поглотитель тепла);

расход теплоносителя в контурах охлаждения;

давление в контурах охлаждения;

расход теплоносителя в контурах охлаждения;

химический состав теплоносителя и других рабочих тел.

4. Параметры СУЗ:

эффективность рабочих органов СУЗ и других органов воздействия на реактивность;

скорость ввода положительной/отрицательной реактивности рабочими органами СУЗ и другими средствами воздействия на реактивность.

5. Параметры, определяющие безопасность эксплуатации экспериментальных петель и облучательных устройств, включая:

эффекты изменения реактивности;

время облучения экспериментальных устройств;

теплогидравлические параметры экспериментальных петель.

6. Радиационные параметры:

суточные, месячные и годовые выбросы и сбросы;

активность теплоносителя и замедлителя;

объемная активность в воздухе помещениях ИЯУ;

мощность дозы внешнего облучения в помещениях постоянного пребывания персонала;

количество РАО;

производительность и эффективность очистки вентиляционных систем.

7. Геометрические параметры оборудования и параметры, определяющие его взаимное расположение.

8. Параметры внешних воздействий, при которых требуется останов реактора (КС, ПКС или ПЭЯУ).

9. Для ПЭЯУ:

мощность ускорителя элементарных частиц;

плотность потока элементарных частиц на мишень-конвертер;

максимальная температура мишени-конвертера;

подкритичность мишени-конвертера (для делящихся мишеней-конвертеров);

расход теплоносителя для охлаждения мишени-конвертера (при наличии системы охлаждения).

gost.e-ecolog.ru