ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
в области использования атомной энергии



ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

НП-010-16

gost.e-ecolog.ru

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

(НП-010-16)

Введены в действие
с 10 апреля 2016 г.

Москва 2016

Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций
(НП-010-16)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Москва, 2016

Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций» (НП-010-16), устанавливают требования к устройству, монтажу, эксплуатации, включая испытания и ремонт, локализующих систем безопасности атомных станций. Распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации атомные станции.

Разработаны на основании нормативных правовых актов Российской Федерации с учетом положений Конвенции о ядерной безопасности и рекомендаций международных организаций, в том числе норм МАГАТЭ по безопасности «Безопасность атомных электростанций: проектирование» (SSR-2/1 Rev.1), «Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация» (SSR-2/2 Rev.1).

Выпускаются взамен федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций» (НП-010-98).*

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 февраля 2016 г. № 70 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций» зарегистрирован в Минюсте России 25 марта 2016 г. № 41574.

* В разработке принимали участие: Ланкин М.Ю. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»), Гривизирский В.А., Меламед В.Е. (Ростехнадзор).

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом 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), 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; 1999, № 27, ст. 3380; 2000, № 28, ст. 2981; 2002, № 4, ст. 325; № 44, ст. 4392; 2003, № 40, ст. 3899; 2005, № 23, ст. 2278; 2006, № 50, ст. 5346; 2007, № 14, ст. 1692; № 46, ст. 5583; 2008, № 15, ст. 1549; 2012, № 51, ст. 7203).

2. Настоящие Правила устанавливают требования к устройству, монтажу, эксплуатации, включая испытания и ремонт, локализующих систем безопасности атомных станций.

3. Настоящие Правила распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации атомные станции. На выводимые из эксплуатации блоки атомных станций не распространяются требования главы III, а также пунктов 152 – 176, 190 – 192 настоящих Правил.

4. Порядок приведения атомных станций в соответствие с настоящими Правилами, в том числе сроки и объем необходимых мероприятий, определяется в каждом конкретном случае в условиях действия лицензии на сооружение, эксплуатацию или вывод из эксплуатации.

5. Перечень используемых обозначений и сокращений приведен в приложении № 1 к настоящим Правилам, термины и определения – в приложении № 2 к настоящим Правилам.

II. Общие требования к локализующим системам безопасности атомных станций

6. В составе блока АС должны быть предусмотрены ЛСБ, обеспечивающие выполнение следующих функций:

предотвращение и (или) ограничение распространения радиоактивных веществ за границы зоны локализации аварии при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;

ограничение выхода ионизирующего излучения за границы зоны локализации аварии при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;

ограничение давления среды в пространстве внутри ГО при авариях;

снижение концентрации радиоактивных веществ, выделившихся в зоне локализации аварии при авариях;

контроль концентрации взрывоопасных газов в водородсодержащих смесях в случае их образования в зоне локализации аварии при нормальной эксплуатации и ее нарушениях, включая аварии;

водородная взрывозащита.

7. Если при нарушении нормальной эксплуатации АС радиоактивные вещества могут выйти за пределы помещения (емкости), в котором они находятся, в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации, для каждого такого помещения (емкости) должны быть установлены границы зоны локализации аварии и предусмотрены ЛСБ для предотвращения или ограничения распространения радиоактивных веществ за границы зоны локализации аварии.

8. ЛСБ и их элементы должны выполнять предусмотренные проектом АС функции с учетом воздействия внешних природных и техногенных факторов, возможных в районе размещения АС, а также воздействий, возникающих при авариях (например, ударных волн, струй, летящих предметов, усилий от присоединенных трубопроводов). Прочность и работоспособность элементов ЛСБ

должны быть обоснованы для всех режимов нормальной эксплуатации, а также нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

9. Должна быть подтверждена работоспособность элементов ЛСБ при воздействии низких температур окружающей среды, способных привести к кристаллизации воды на их поверхности.

10. При эксплуатации АС должна обеспечиваться защита элементов ЛСБ от вредного воздействия микроорганизмов и иных биологических объектов.

11. ЛСБ должны быть способны выполнять свои функции как при функционировании источников энергоснабжения нормальной эксплуатации, так и при их отказе.

12. Элементы ЛСБ должны быть доступны для контроля, испытаний, ремонта, дезактивации и технического обслуживания.

Для элементов ЛСБ, которые недоступны для контроля и испытаний в процессе эксплуатации АС, в проекте АС должно быть обосновано выполнение ими проектных функций в течение назначенного срока службы этих элементов, либо при выполнении анализов безопасности указанные элементы АС должны считаться неработоспособными.

13. Техническое состояние элементов АС, отказ которых может оказать влияние на работоспособность ЛСБ и их элементов, должно контролироваться с установленной в проектной документации АС (далее – проект АС) периодичностью и в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

14. Проект АС должен содержать сведения о количестве испытаний, которые ЛСБ и их элементы должны выдерживать без потери работоспособности.

15. Для каждой ЛСБ должны быть выполнены расчеты показателей надежности. Показатели надежности ЛСБ должны учитываться при определении значения вероятности большого аварийного выброса.

16. Все активные элементы ЛСБ должны управляться с БПУ, а также (при потере возможности управления с БПУ) с РПУ.

17. Объем представления на БПУ и РПУ информации по контролируемым параметрам, характеризующим работу ЛСБ и их элементов, объем регистрации и хранения указанной информации, а также требования к резервированию измерительных каналов и к точности измерений должны быть обоснованы в проекте АС.

18. В помещениях АС, в которых при нормальной эксплуатации или при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, находятся жидкие радиоактивные вещества, должна быть предусмотрена герметизирующая стальная облицовка пола и нижней части стен. Облицовка стен должна быть не менее чем на 200 мм выше возможного уровня жидкости при полном опорожнении находящихся в данном помещении оборудования или трубопроводов в результате их разрушения.

19. В помещениях, пол и стены которых имеют герметизирующую облицовку, должен быть предусмотрен контроль уровня жидкости при аварии с разрушением находящегося в этих помещениях оборудования или трубопроводов с выводом информации на БПУ и РПУ.

20. Устройство ЛСБ и их элементов, их эксплуатация, а также документация по ЛСБ являются объектами деятельности по обеспечению качества.

III. Требования к устройству герметичного ограждения

Общие требования

21. В составе блока АС должно быть предусмотрено ГО реакторной установки. Необходимость ГО для иных систем (элементов), содержащих радиоактивные вещества, должна обосновываться в проекте АС.

ГО должно быть способно выполнить следующие функции при нормальной эксплуатации АС и ее нарушениях, включая аварии:

предотвращение или ограничение распространения выделяющихся радиоактивных веществ за границы ГО;

защита персонала и населения от ионизирующих излучений;

защита от внешних природных и техногенных воздействий в случаях, предусмотренных проектом АС, находящихся внутри ГО систем и элементов, отказ которых может привести к выходу

за установленные проектом АС границы радиоактивных веществ в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации.

22. Проектом АС должен быть установлен перечень элементов АС, в том числе строительных конструкций, входящих в состав ГО, включая:

стальные или железобетонные строительные конструкции, в том числе с системой предварительного напряжения, с герметизирующей облицовкой;

изделия, устанавливаемые в строительные конструкции ГО (проходки, люки, двери, шлюзы, перепускные и предохранительные устройства, а также закладные детали этих элементов);

участки трубопроводных коммуникаций, пересекающих ГО или подсоединяемых к ГО, в пределах изолирующих устройств и изолирующие устройства;

оборудование и трубопроводные коммуникации, выходящие за пределы строительных конструкций ГО и участвующие в формировании зоны локализации аварии.

23. При нормальной эксплуатации АС и ее нарушениях, включая проектные аварии, должно быть обеспечено непревышение проектного значения утечки из ГО.

24. Проектом АС должны быть предусмотрены и обоснованы технические и организационные меры по ограничению значения утечки из ГО при запроектных авариях. Указанные меры должны быть направлены на ограничение давления и температуры среды в объеме зоны локализации аварии, на предотвращение детонации взрывоопасных смесей, на защиту ГО от динамических воздействий струй, летящих предметов, а также на ограничение выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

При использовании устройства локализации расплава активной зоны должна обеспечиваться надежная подкритичность среды, находящейся в данном устройстве.

Контролируемый выброс радиоактивных веществ за пределы ГО реакторной установки допускается при тяжелых авариях только в целях предотвращения разрушения ГО при условии принятия мер по обеспечению радиационной безопасности насе-

ления (посредством осуществления фильтрации выброса радиоактивных веществ, укрытия, эвакуации или иных мер).

25. В проекте АС должно быть обосновано, что максимальное значение избыточного давления (разрежения) среды в пространстве, ограниченном ГО, при проектных авариях не превысит расчетного давления (разрежения). Должно быть также обосновано непревышение значения расчетной температуры при проектных авариях.

В тех случаях, когда для предотвращения повышения давления внутри ГО предусматриваются системы, осуществляющие отвод тепла, имеющие активные элементы (либо пассивные элементы с движущимися частями), указанные системы должны включать несколько независимых каналов.

26. Проектирование железобетонных сооружений ЛСБ должно проводиться с соблюдением норм, установленных в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии. В проекте АС должны быть обоснованы прочность и работоспособность строительных конструкций ГО.

27. Для ГО, выполняемых в виде двойных защитных оболочек, должны соблюдаться следующие требования:

в пространстве между защитными оболочками при нормальной эксплуатации АС и ее нарушениях, включая проектные аварии, должно поддерживаться давление ниже атмосферного, в том числе при наихудшем предполагаемом ветровом режиме;

все утечки, поступающие в пространство между защитными оболочками из внутренней защитной оболочки в режимах нормальной эксплуатации АС, при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, сопровождающихся повышением давления внутри внутренней оболочки ГО, а также в послеаварийных режимах, должны удаляться из ГО системой вентиляции с использованием очистки;

должны быть предусмотрены осуществляемый с БПУ контроль величины разрежения, а также контроль концентрации радиоактивных веществ в пространстве между внутренней и внешней защитными оболочками;

проектное значение утечки в окружающую среду не должно превышать 10% проектного значения утечки через внутреннюю защитную оболочку;

при наличии внутри пространства между защитными оболочками трубопроводов, разрыв которых может привести к повышению давления и (или) температуры в указанном пространстве, необходимо, чтобы внутренняя и наружная защитные оболочки, а также элементы безопасности, расположенные в пространстве между защитными оболочками, выдерживали соответствующие давление и тепловые нагрузки;

пространство между внутренней и внешней защитными оболочками должно образовывать единый объем с целью перемешивания и разбавления выброса радиоактивных веществ, поступающих с утечкой из внутренней защитной оболочки при аварии;

габариты межоболочечного пространства должны быть достаточны для контроля технического состояния и ремонта строительных конструкций ГО и обслуживания оборудования и трубопроводов, расположенных в этом пространстве.

28. В проекте АС должна быть обоснована прочность конструкций ГО с учетом количества циклов нагружения ГО при испытаниях на прочность и герметичность за весь назначенный срок службы АС, включая приемо-сдаточные и эксплуатационные испытания.

29. Строительные конструкции ГО, выполняющие функцию биологической защиты от ионизирующего излучения, должны соответствовать требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПин 2.6.1.24-03 «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 апреля 2003 г. № 69 (зарегистрировано Минюстом России 26 мая 2003 г., регистрационный № 4593). Должны быть предусмотрены меры по ограничению выхода ионизирующего излучения через зазоры или сварные соединения между отдельными элементами ГО.

30. К железобетонным конструкциям ГО с напрягаемой арматурой, работающей без связи с бетоном, предъявляются следующие требования:

должна быть предусмотрена возможность контроля величины преднапряжения каждого из напрягаемых элементов СПЗО, а также возможность замены напрягаемых элементов;

в проекте АС должны быть обоснованы возможность и необходимая величина периодического восстановления натяжения напрягаемых элементов, а также условия при которых восстановление натяжения напрягаемых элементов не допускается.

31. Для ГО, в котором возможно возникновение избыточного давления, в проекте АС должны быть предусмотрены средства контроля и регистрации напряженно-деформированного состояния и температуры строительных конструкций ГО.

32. Допустимость эксплуатации блока АС с отдельными неработоспособными напрягаемыми элементами ГО должна быть обоснована в проекте АС.

33. Компоновочные решения, принимаемые в проекте АС, должны предотвращать повреждение расположенных внутри ГО строительных конструкций и других элементов, важных для безопасности, из-за перепадов давления при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

34. Конструкции изолирующих устройств, люков, дверей, шлюзов, предохранительных и перепускных устройств ЛСБ должны обеспечивать возможность проведения индивидуальных испытаний на срабатывание и герметичность, а также осмотра и ремонта при остановленном реакторе.

35. Толщина защитного слоя, обеспечивающего антикоррозионную защиту металлической арматуры железобетонных конструкций ГО, должна определяться при проектировании АС с учетом агрессивности окружающей среды и проектного срока службы конструкций.

Герметизирующая облицовка

36. Бетонные поверхности ГО реакторной установки должны иметь металлическую герметизирующую облицовку.

37. Соединения деталей герметизирующей облицовки между собой и с другими элементами ГО должны допускать перио-

дическую проверку на герметичность. В случае герметизирующей стальной облицовки указанные соединения должны быть выполнены сваркой.

38. Методы, объем и периодичность контроля сварных соединений герметизирующей облицовки ГО должны быть обоснованы в проекте АС.

39. Помещения, служащие емкостью для каких-либо рабочих сред, стены или полы которых являются частью ГО, должны иметь герметизирующую облицовку из нержавеющей стали. Объем и периодичность контроля сварных соединений герметизирующей облицовки должны быть обоснованы в проекте АС.

40. Тип и шаг анкеровки герметизирующей облицовки должны быть определены с учетом обеспечения работоспособности ГО при авариях. Способы и места крепления герметизирующей стальной облицовки к закладным деталям железобетонных конструкций ГО должны быть обоснованы в проекте АС.

41. Не допускается приваривать непосредственно к герметизирующей облицовке подмости, лестницы, люльки и другие приспособления, используемые при монтаже, ремонте и техническом обслуживании ГО.

Люки, двери, шлюзы

42. Для исключения возможности разгерметизации ГО при транспортировании оборудования и проходе персонала в зону локализации аварии (и выходе из нее) ГО должно быть оборудовано шлюзами.

43. Количество шлюзов для ГО реакторной установки, предназначенных для прохода персонала, должно быть не менее двух.

44. Конструкция шлюзов для прохода персонала должна предусматривать между дверями (люками) механическую блокировку, предотвращающую одновременное открытие обеих дверей (люков). Для транспортного шлюза допускается применение электрической блокировки. Размеры шлюзов для прохода персонала должны быть достаточными, чтобы два человека в защитной одежде могли пройти, неся человека на носилках.

45. Двери (люки) шлюзов должны быть снабжены клапанами для выравнивания давления с указателями их положения.

Клапаны должны иметь блокировку, предотвращающую одновременное их открытие на двух дверях (люках).

46. Механизмы открытия и закрытия дверей (люков) шлюзов должны быть снабжены электрическими, гидравлическими или другими приводами. Указанные механизмы должны приводиться в действие одним человеком как снаружи, так и изнутри зоны локализации аварии и шлюза.

47. Шлюзы должны быть оборудованы средствами переговорной связи с БПУ.

48. Доступ в зону локализации аварии через шлюзы, предназначенные для прохода персонала, должен осуществляться из зоны контролируемого доступа.

49. Соединения закладных деталей (рам люков и дверей, закладных деталей под шлюзы) с герметизирующей облицовкой должны выполняться сваркой. Соединение корпуса шлюза с закладной деталью также должно выполняться сваркой.

50. Если проектом АС предусмотрены двери (люки) для отдельных помещений, находящихся внутри зоны локализации аварии, и к таким дверям (люкам) проектом АС предъявляются требования герметичности, то они также должны удовлетворять требованиям настоящих Правил.

51. Конструкции люков, шлюзов, дверей и их закладных деталей должны обеспечивать соблюдение проектных требований по значению утечки, а также по кратности ослабления мощности дозы ионизирующего излучения как при нормальной эксплуатации, так и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

52. В проекте АС должно быть обосновано, а в ООБ АС приведено проектное значение утечки, возникающей при расчетном давлении, через люки, двери и шлюзы, а также через проходки.

53. В ГО, в котором возможно возникновение избыточного давления, люки, двери и ворота должны открываться внутрь зоны локализации аварии. Допускается использование конструкций, открывающиеся части которых сдвигаются параллельно их проему, при условии прижатия их аварийным избыточным давлением к раме со стороны зоны локализации аварии.

54. Допустимые значения времени закрытия дверей (люков) или шлюзов должны быть обоснованы в проекте АС и приведены в ООБ АС.

55. Конструкция люков, дверей и шлюзов, являющихся элементами ГО, должна предусматривать возможность контроля их герметичности с внешней по отношению к зоне локализации аварии стороны после каждого цикла открытия и закрытия.

56. Положение крышек люков, полотен дверей, элементов шлюзов, являющихся элементами ГО, должно контролироваться с БПУ.

57. Люки, используемые при эвакуации, двери и шлюзы необходимо размещать выше максимального уровня жидкости, который может устанавливаться в помещении при нарушениях нормальной эксплуатации АС, включая проектные аварии.

58. Проход персонала в пространство между внутренней и внешней защитными оболочками должен осуществляться через установленные во внешней защитной оболочке герметичные двери, количество которых определяется с учетом требований пожарной безопасности. Двери должны быть оснащены механизмами принудительного закрывания (доводчиками).

Проходки

59. Пересечение строительных конструкций ГО технологическими и электрическими коммуникациями должно осуществляться с применением герметичных проходок.

60. Коммуникации, относящиеся к разным каналам систем безопасности, должны пересекать ГО через разные герметичные проходки.

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

62. В проекте АС должны быть обоснованы работоспособность трубопроводных герметичных проходок с учетом воздействий от присоединяемых трубопроводов, а также работоспособность конструкций ГО с учетом тепловых воздействий от герметичных проходок.

63. Герметичные проходки должны быть снабжены контрольной камерой для испытания сварных швов на герметич-

ность. Допустимое значение утечки через каждую проходку при расчетном давлении рабочей среды в ГО должно быть установлено в проекте АС.

64. В проекте АС должен быть предусмотрен доступ к каждой трубопроводной проходке для возможности проведения индивидуальных испытаний на герметичность.

65. Конструкции электрических герметичных проходок должны позволять производить индивидуальную проверку проходок на герметичность. Отступление от этого требования должно обосновываться в проекте АС.

66. Для ГО не допускается применение герметичных проходок с сальниковыми уплотнениями.

67. При проектировании должны приниматься меры по минимизации количества герметичных проходок ГО.

Изолирующие устройства

68. Все пересекающие ГО или присоединяемые к нему трубопроводы должны быть оснащены изолирующими устройствами, устанавливаемыми, насколько это технически возможно, ближе к месту пересечения ГО. Количество изолирующих устройств и места их установки должны выбираться так, чтобы при любом исходном событии проектной аварии и независимом от исходного события отказе одного из элементов систем безопасности, учитываемом в проекте АС, обеспечивалась изоляция всех пересекающих ГО трубопроводов, для которых это предусмотрено проектом АС.

69. Допустимость отказа от оснащения изолирующими устройствами трубопроводов, не связанных с трубопроводами и оборудованием реакторной установки или с атмосферой помещений зоны локализации аварии и защищенных от возможных внешних и внутренних воздействий при авариях, должна быть обоснована в проекте АС.

70. На трубопроводах, проходящих через ГО или подсоединяемых к нему и используемых для забора рабочей среды из трубопроводов первого контура или помещений зоны локализации аварии с последующим возвратом в них, а также для выполнения замеров во время аварии, изолирующие устройства могут не устанавливаться при условии, что эти трубопроводы и связывае-

мое ими оборудование отвечают требованиям, предъявляемым настоящими Правилами к элементам ГО.

71. На трубопроводах, используемых только во время ремонтов при остановленном реакторе, может предусматриваться в качестве изолирующих устройств установка трубопроводной арматуры, оборудованной ручным приводом с замком, или приварных заглушек.

72. При возникновении требования на закрытие изолирующих устройств должно обеспечиваться их закрытие за такое время, чтобы выход радиоактивных веществ в окружающую среду не приводил к превышению проектных пределов и критериев безопасности.

73. В проекте АС для каждого из активных изолирующих устройств на границе зоны локализации аварии должны быть указаны условия, при которых должен формироваться сигнал на закрытие этого изолирующего устройства.

74. Для каждого изолирующего устройства в проекте АС необходимо обосновать величину проектного значения утечки через него за границу зоны локализации аварии при закрытом положении изолирующего устройства.

75. Изолирующие устройства с пневмоприводом должны при потере давления сжатого воздуха переходить в положение, соответствующее выполнению функции безопасности.

76. Изолирующие устройства, являющиеся активными элементами, должны срабатывать автоматически при формировании условий, установленных в проекте АС.

77. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению несанкционированного открытия изолирующих устройств как во время аварии, так и в послеаварийный период, в том числе при потере энергоснабжения привода.

78. Применяемая в качестве изолирующих устройств трубопроводная арматура должна соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих устройство, изготовление, испытания, монтаж и эксплуатацию трубопроводной арматуры для атомных станций.

79. Не допускается применять в качестве изолирующих устройств обратные клапаны.

Перепускные и предохранительные устройства

80. Зоны локализации аварии, в которых в соответствии с проектом АС во избежание разрушения ГО при авариях предусмотрен сброс среды из одного помещения в другое или за границы зоны локализации аварии (помимо сброса через пассивные конденсаторы пара), должны оснащаться предохранительными и (или) перепускными устройствами (например, сбросными клапанами, разрывными мембранами) с очисткой среды, сбрасываемой из зоны локализации аварии.

81. ГО, не оборудованные предохранительными и (или) перепускными устройствами, должны оснащаться такими устройствами на период испытаний ГО на прочность.

82. Количество предохранительных устройств, их пропускная способность, значения давления открытия и закрытия должны быть определены в проекте АС.

83. Предохранительные и перепускные устройства ГО должны периодически испытываться на срабатывание и герметичность при остановленном реакторе (при использовании водного теплоносителя в первом контуре реакторная установка должна быть расхоложена). Периодичность испытаний и методика их проведения должны быть обоснованы в проекте АС и соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

Водородная взрывозащита

84. Для ГО реакторной установки, а также для систем, элементов и помещений, расположенных в объеме, ограниченном указанным ГО, должны соблюдаться требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливающих требования к обеспечению водородной взрывозащиты на атомной станции.

85. При проектировании АС следует отдавать предпочтение использованию в расположенных внутри ГО реакторной установки оборудовании, трубопроводах и строительных конструкциях (включая биологическую защиту, теплоизоляционные и антикоррозионные покрытия) материалов, не образующих водород

при нормальной эксплуатации АС, а также при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

Перечень возможных процессов (источников), приводящих к образованию водорода, приведен в приложении № 3 к настоящим Правилам. Конкретный перечень процессов (источников), приводящих к образованию водорода, должен быть обоснован в проекте АС.

86. В проекте АС должны содержаться анализ образования, накопления, распределения водорода, критерии, определяющие достаточность обеспечения взрывозащиты в зоне локализации аварии, а также обоснование их соблюдения при нормальной эксплуатации АС, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

87. В проекте АС должны быть определены:

состав взрывоопасных водородсодержащих смесей в помещениях, расположенных в пространстве, ограниченном ГО реакторной установки, при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;

места и средства контроля концентрации водорода, давления и температуры водородсодержащей смеси в помещениях, расположенных в пространстве, ограниченном ГО реакторной установки;

механические нагрузки и температурные воздействия на ГО реакторной установки, обусловленные горением водородсодержащих смесей при авариях, а также возможные последствия механического и теплового воздействия горения водородсодержащих смесей на системы и элементы АС, включая строительные конструкции, расположенные в пространстве, ограниченном ГО реакторной установки.

Контроль параметров водородсодержащих смесей

88. Концентрация водорода в пределах ГО реакторной установки при нормальной эксплуатации АС, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, должна контролироваться как минимум двумя независимыми измерительными каналами. Информация о концентрации водорода должна представляться на БПУ.

89. Количество и расположение мест контроля концентрации водорода в пределах ГО реакторной установки должны быть выбраны с учетом возможных мест скопления водорода.

90. На БПУ и РПУ, а также на ЗПУПД в процессе аварии должна поступать информация о концентрации внутри ГО реакторной установки водорода, водяного пара и кислорода. Периодичность получения информации должна быть обоснована в проекте АС.

91. Должны быть предусмотрены средства измерения давления и температуры водородсодержащей смеси в пределах ГО реакторной установки с выводом информации об этих параметрах на БПУ и РПУ, а также на ЗПУПД.

92. Должны быть предусмотрены средства сигнализации (звуковые и световые), выведенные на БПУ и РПУ и срабатывающие в случае превышения установленного в проекте АС значения концентрации водорода в зоне локализации аварии.

IV. Требования к устройству систем снижения давления, отвода тепла и очистки сред, водородной взрывозащиты

Активная спринклерная система

93. Активная спринклерная система, если она предусмотрена проектом АС, должна обеспечивать выполнение следующих основных функций:

снижение давления среды в зоне локализации аварии;

отвод тепла из зоны локализации аварии;

снижение концентрации радиоактивных веществ в помещениях зоны локализации аварии.

94. Во время работы блока АС на мощности должна быть предусмотрена возможность проверки работоспособности активных элементов спринклерной системы, в том числе спринклерных насосов, без вывода системы из состояния готовности.

95. Активная спринклерная система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы ее можно было подвергать проверке с целью подтверждения соответствия расходных характеристик проектным требованиям. Требования к объему и периодичности испытаний спринклерной системы должны быть обоснованы в проекте АС.

96. Для бесперебойного снабжения активной спринклерной системы рабочей средой во время аварии и в послеаварийный период проектом АС должны быть предусмотрены водосборники. В качестве водосборников могут использоваться: бак-приямок, бассейн-барботер, водосборники других систем безопасности, если в проекте АС обосновано, что совмещение функций элементами указанных систем не приводит к нарушению требований по обеспечению безопасности АС.

97. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в водосборниках активной спринклерной системы, средства очистки и поддержания химического состава раствора, а также меры по ограничению коррозионного воздействия раствора на материалы внутри ГО.

98. Конструкция водосборников должна выбираться таким образом, чтобы обеспечивалось сохранение работоспособности каналов систем безопасности, использующих указанные водосборники.

99. Конструкция водосборников должна предусматривать очистку воды, подаваемой на насосы, от механических загрязнений, в том числе от теплоизоляции трубопроводов, смываемой с трубопроводов при возникновении разрыва, и исключать потерю воды при любом режиме работы блока АС.

100. Объем воды в водосборнике, конструкция его фильтрующих элементов и заборных устройств должны обеспечивать одновременную работу всех подключенных к этому водосборнику спринклерных насосов и насосов других систем безопасности без срывов подачи воды на насосы с учетом задержки возврата воды в водосборник из помещений зоны локализации аварии.

Вентиляционно-охладительные системы

101. Вентиляционно-охладительные системы должны обеспечивать выполнение одной или нескольких следующих функций:

отвод тепла из зоны локализации аварии;

создание разрежения в зоне локализации аварии;

снижение концентрации радиоактивных веществ в зоне локализации аварии;

обеспечение необходимого разрежения в пространстве между двумя защитными оболочками (при наличии на блоке АС двойной защитной оболочки).

102. Отказ от использования вентиляционно-охладительных систем в составе ЛСБ должен быть обоснован в проекте АС.

103. Вентиляционно-охладительные системы должны соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливающих требования к устройству и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности атомных станций.

Системы пассивной конденсации пара

104. Системы пассивной конденсации пара, если они предусмотрены проектом АС, должны обеспечивать выполнение следующих основных функций:

снижение давления среды в зоне локализации аварии;

отвод тепла из зоны локализации аварии.

При наличии обоснования в проекте АС системы пассивной конденсации пара могут использоваться для выполнения и иных функций.

105. Пассивные конденсаторы пара должны иметь запас хладагента, обеспечивающего в проектном объеме конденсацию образующегося пара при авариях с разгерметизацией трубопроводов внутри ГО.

106. В случае, если стены пассивного конденсатора пара составляют часть ГО, на них распространяются требования главы III настоящих Правил.

107. Трубопроводы, оборудование, элементы их крепления и прочие элементы системы пассивной конденсации пара должны быть рассчитаны на воздействие потока паровоздушной смеси и другие динамические воздействия, возникновение которых возможно при нормальной эксплуатации АС и ее нарушениях, включая аварии.

108. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению повреждения стенок пассивного конденсатора пара от гидравлических ударов, возможных при конденсации пара, а также от возможного разрежения среды в зоне локализации аварии.

109. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в объеме водосборников системы пассивной конденсации пара.

110. В проекте АС должны быть предусмотрены меры, предотвращающие снижение производительности систем пассивной конденсации пара из-за накопления неконденсирующихся газов.

111. В проекте АС должно быть обосновано значение требуемого времени автономной работы систем пассивной конденсации пара.

Системы водородной взрывозащиты

112. Системы водородной взрывозащиты должны выполнять следующие функции:

предотвращение образования взрывоопасных смесей в зоне локализации аварии путем поддержания концентрации водорода в смеси ниже нижнего концентрационного предела распространения пламени;

предотвращение появления источника инициирования взрыва в зоне локализации аварии;

контроль концентрации водорода в зоне локализации аварии.

113. В составе систем водородной взрывозащиты применяются:

системы сжигания водородсодержащих смесей в зоне локализации аварии;

системы удаления водородсодержащей смеси из зоны локализации аварии, включая очистку смеси и сброс ее в окружающую среду;

системы перемешивания среды в зоне локализации аварии;

системы аварийной и послеаварийной флегматизации.

Состав и характеристики систем, обеспечивающих водородную взрывозащиту, должны быть обоснованы в проекте АС.

114. Системы водородной взрывозащиты должны выполнять свои функции при неработоспособности одного (любого) активного элемента или имеющего движущиеся части пассивного элемента указанных систем.

Аварийные установки газоаэрозольной очистки

115. Аварийные установки газоаэрозольной очистки, если они предусмотрены проектом АС, должны обеспечивать выполнение следующих функций:

снижение давления среды в зоне локализации аварии;

снижение концентрации радиоактивных веществ в атмосфере помещений зоны локализации аварии и в выбросе радиоактивных веществ в окружающую среду.

116. Фильтровальные элементы аварийной установки газоаэрозольной очистки должны быть доступны для замены при нормальной эксплуатации и в послеаварийный период.

117. Выполнение функций аварийной газоаэрозольной очистки вентиляционно-охладительными системами либо системами водородной взрывозащиты допускается при условии обоснования допустимости совмещения функций указанными системами в проекте АС.

V. Уплотнения

118. Уплотнения элементов ЛСБ, образующих границу зоны локализации аварии, должны обеспечивать требуемую в соответствии с проектом АС герметичность при нормальной эксплуатации АС, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

119. Замена уплотнений элементов ЛСБ (люков, дверей, шлюзов, клапанов и других элементов), которая может привести к разгерметизации ГО реакторной установки, должна проводиться только при остановленном реакторе (при использовании водного теплоносителя в первом контуре реакторная установка должна быть расхоложена).

120. Допускается герметизация сваркой с использованием переходных элементов отдельных дверей, люков, элементов коммуникаций ремонтных вентиляционных систем. При этом должен быть выполнен контроль качества сварных соединений, а также обеспечено выполнение требований, предъявляемых к элементам ЛСБ, включая требования к герметичности.

VI. Материалы

121. Материалы для изготовления элементов ЛСБ должны применяться с учетом условий их эксплуатации, физических, механических и технологических характеристик для обеспечения выполнения элементами ЛСБ своих функций в течение их проектного срока службы.

122. Для оборудования и трубопроводов, на которые распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, следует использовать основные материалы в соответствии с требованиями указанных федеральных норм и правил и сварочные материалы в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих сварку и наплавку оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

Для изготовления входящей в ЛСБ трубопроводной арматуры наряду с основными материалами, применение которых допускается федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, устанавливающими требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, применяются основные, сварочные и наплавочные материалы, приведенные в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, устанавливающих общие требования к трубопроводной арматуре для АС.

123. Применение материалов для железобетонных конструкций ГО осуществляется в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливающих нормы проектирования железобетонных сооружений ЛСБ.

124. Качество и свойства основных материалов для изготовления, монтажа и ремонта герметизирующих стальных облицовок, баков и кожухов, являющихся элементами ЛСБ, должны удовлетворять требованиям документов по стандартизации, включенных в сводный перечень документов по стандартизации

в области использования атомной энергии, применяемых на обязательной основе (далее – Сводный перечень документов по стандартизации), предусмотренный пунктом 9 Положения об особенностях стандартизации продукции (работ, услуг), для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения указанной продукции, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 марта 2013 г. № 173 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 10, ст. 1026) и подтверждаться сертификатами заводов-изготовителей.

125. При неполноте сертификатных данных применение материалов допускается только после проведения необходимых дополнительных испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов требованиям документов по стандартизации. Результаты проведенных дополнительных испытаний и исследований должны оформляться протоколами (заключениями), прилагаемыми к оригиналу сертификата завода-изготовителя материалов.

В случае передачи части объема материала, указанного в сертификате, другому заводу-изготовителю, на указанную часть материала должна быть выдана копия сертификата, заверенная держателем подлинника сертификата, с указанием на копии и оригинале сертификата фактического объема переданного материала.

При передаче всего объема (или оставшейся части) материала должен передаваться оригинал сертификата.

В случае утраты оригинала сертификата сертификат восстановлению не подлежит, а материал может быть применен для изготовления элементов ЛСБ только на основании дубликата сертификата, выданного заводом - изготовителем материала.

126. При изготовлении, монтаже и ремонте герметизирующих облицовок, баков и кожухов, относящихся к элементам ЛСБ, следует использовать сварочные материалы, соответствующие требованиям федеральных норм и правил в области использова-

ния атомной энергии, устанавливающих основные положения по сварке элементов ЛСБ.

127. Для применения новых материалов при изготовлении, монтаже и ремонте герметизирующих облицовок, баков и кожухов, являющихся элементами ЛСБ, необходимо провести испытания опытной партии материала и подготовить отчет согласно приложению № 4 к настоящим Правилам; согласовать отчет с головной материаловедческой организацией.

Возможность применения новых материалов оформляется согласованным с разработчиком проекта АС и головной материаловедческой организацией решением, утверждаемым эксплуатирующей организацией.

Новый материал допускается к применению после включения документа по стандартизации на материал в Сводный перечень документов по стандартизации.

128. Для изготовления, монтажа или ремонта конкретной герметизирующей облицовки, бака или кожуха, являющихся элементами ЛСБ, допускается применение новых материалов по техническому решению, подготовленному с привлечением головной материаловедческой организации и разработчика проекта АС. Указанное техническое решение с обосновывающими его материалами, подтверждающими возможность изготовления (монтажа, ремонта) с обеспечением требуемого качества, должно быть представлено в эксплуатирующую организацию. При этом объем и номенклатура представляемых сведений, из числа указанных в приложении № 4 к настоящим Правилам, должны определяться организациями, составившими техническое решение в зависимости от конкретных условий эксплуатации герметизирующих облицовок, баков и кожухов.

Утвержденное техническое решение должно прилагаться к паспорту на ЛСБ, а обосновывающие материалы должны храниться в эксплуатирующей организации в течение всего срока эксплуатации ЛСБ.

129. Материалы разных структурных классов (стали перлитного и аустенитного классов, цветные металлы) должны транспортироваться и храниться в условиях, предотвращающих их контакт.

130. Материалы при их получении должны проходить входной контроль (на отсутствие механических, коррозионных и иных повреждений, на соответствие маркировки, количества, весовых и габаритных размеров сертификатным данным) с документированием его результатов, а также контроль перед выдачей в производство (в монтаж).

131. При изготовлении и монтаже элементов ЛСБ должны быть предусмотрены меры (в том числе, при переносе маркировки, межоперационном складировании), исключающие перепутывание материалов.

VII. Требования к изготовлению, монтажу, ремонту герметизирующей стальной облицовки и закладных деталей

132. Технология изготовления, монтажа и ремонта герметизирующей стальной облицовки и закладных деталей должна обеспечивать герметичность ограждения зоны локализации аварии, предусмотренную проектом АС, в течение всего срока службы АС. Монтажные сварные соединения должны быть доступны для контроля в процессе эксплуатации. При недоступности монтажных соединений для контроля в процессе эксплуатации в проекте АС должно быть обосновано выполнение этими соединениями проектных функций в период назначенного срока службы.

133. В проектах производства работ для АС должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие повреждение герметизирующей облицовки и других элементов ЛСБ в процессе проведения работ по бетонированию и монтажу оборудования.

134. В документации по изготовлению и монтажу должен быть приведен перечень коммуникаций, проходящих через строительные конструкции ГО или присоединенных к ним, при этом для каждой коммуникации должны быть указаны:

соединения этой коммуникации с трубопроводами первого контура, атмосферой внутри ГО или элементами другой системы, расположенной внутри ГО;

наименование системы (элемента), с которой соединена коммуникация за границами ГО вне зоны локализации аварии.

135. Антикоррозионное покрытие герметизирующей стальной облицовки ГО должно наноситься на заводе-изготовителе.

Антикоррозионное покрытие сварных соединений производится после монтажа.

136. При бетонировании, монтаже оборудования и проведении других работ в зоне локализации аварии должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранности герметизирующей облицовки (применение защитных настилов полов, защитных щитов на стенах, отбойников в местах возможного удара при транспортировании грузов, подготовка мест, к которым могут быть приложены сосредоточенные нагрузки при монтаже).

137. Приложение сосредоточенных нагрузок к герметизирующей облицовке в местах строповки, опирания при складировании и транспортировании, в местах установки тяжеловесных элементов ГО и в других случаях допускается только при условии согласования с разработчиком проекта АС.

138. Бетонирование перекрытий и стен, герметизирующая облицовка которых используется в качестве опалубки, необходимо выполнять послойно. Высота слоя бетонирования, а также порядок закрепления герметизирующей облицовки должны быть обоснованы в проекте АС.

139. Сварные соединения элементов герметизирующей облицовки между собой и с другими элементами ГО должны допускать периодическую проверку герметичности в процессе монтажа, ввода в эксплуатацию и при эксплуатации. Сварные соединения элементов ГО, выполненных в заводских условиях, допускается не контролировать индивидуально в процессе монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, если работоспособность этих соединений подтверждается во время интегральных испытаний ГО на прочность и герметичность.

VIII. Требования к сварке и контролю сварных соединений

140. Сварка элементов ЛСБ должна выполняться по технологическим процессам, разработанным в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливающих основные положения по сварке элементов ЛСБ. Для оборудования и трубопроводов, на которые распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и

трубопроводов атомных энергетических установок, сварка должна выполняться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих сварку и наплавку оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

141. Контроль качества сварных соединений элементов ЛСБ должен осуществляться в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, устанавливающими правила контроля сварных соединений ЛСБ АС. Для оборудования и трубопроводов, на которые распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, контроль качества сварных соединений должен выполняться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих правила контроля сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

IX. Требования к испытаниям

Общие требования

142. ЛСБ и их элементы должны проходить проверку на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока службы блока АС.

143. Проверка ЛСБ и их элементов на соответствие проектным характеристикам должна обеспечиваться путем проведения следующих видов испытаний:

испытание на прочность;

испытание на герметичность;

функциональное испытание;

испытание биологической защиты.

В зависимости от назначения ЛСБ и их элементы должны подвергаться либо всем указанным испытаниям, либо их отдельным видам в соответствии с требованиями настоящих Правил и проекта АС.

144. Испытания элементов ЛСБ после их изготовления на соответствие проектным характеристикам должны проводиться

заводом-изготовителем по программам испытаний, утвержденным в установленном на заводе-изготовителе порядке.

145. В проекте АС должны быть приведены методики проведения испытаний ЛСБ и их элементов после монтажа (строительства), при подготовке к вводу в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. Испытания ЛСБ и их элементов должны проводиться по программам, разработанным эксплуатирующей организацией на основе проектной документации АС.

146. При проведении испытаний должны быть предусмотрены мероприятия, направленные на предотвращение повреждения элементов ГО, а также иных элементов АС, важных для безопасности, в случае нарушения параметров испытаний, предусмотренных проектом АС.

147. Испытания ГО на герметичность и прочность должны проводиться после завершения монтажа всех элементов ГО, а также обеспечивающих и управляющих систем в объеме, который необходим для выполнения ГО всех функций, предусмотренных проектом АС.

148. Для проведения испытаний ГО избыточным давлением должны быть предусмотрены линии подачи и сброса испытательной среды. Линия сброса при испытаниях ГО на прочность, а также на герметичность расчетным давлением должна быть снабжена предохранительными устройствами.

149. По результатам испытаний ЛСБ и их элементов должны быть составлены протоколы, ведомости и акты, рекомендуемые образцы которых для ГО приведены в приложении № 5 к настоящим Правилам. Результаты испытаний заносятся в паспорт ЛСБ, оформляемый в соответствии с пунктом 209 настоящих Правил.

150. Выявленные в ходе испытаний дефекты должны быть устранены, а испытания проведены повторно.

151. Запрещается проведение испытаний ГО на герметичность и прочность при неисправных предохранительных устройствах.

Испытания герметичного ограждения на прочность

152. Испытания ГО на прочность проводятся избыточным давлением, а также разрежением один раз за весь срок службы блока АС при подготовке к вводу блока АС в эксплуатацию.

В проекте АС должны быть установлены критерии необходимости проведения повторных испытаний на прочность. Решение о проведении повторных испытаний при достижении указанных критериев принимает эксплуатирующая организация.

153. Величина избыточного давления испытательной среды при испытаниях ГО на прочность должна быть равна расчетному давлению, увеличенному в 1,15 раза.

154. При испытаниях ГО на прочность необходимо:

экспериментально определять динамику изменения параметров напряженно-деформированного состояния в контрольных точках, установленных в проекте АС;

сопоставлять данные испытаний с расчетными и (или) предельно допустимыми значениями, установленными в проекте АС.

155. В целях установления значений напряжений в контрольных точках и сопоставления их с проектными значениями изменение величины избыточного давления или разрежения при испытаниях на прочность следует производить с заданной в проекте АС скоростью и выдержкой на указанных в проекте АС значениях (ступенях) давления.

Дальнейшее изменение давления рабочей среды до очередного значения (ступени) испытательного давления может проводиться только после получения достоверного вывода о соответствии ГО проектным критериям прочности.

156. В процессе испытания ГО на прочность должны регистрироваться следующие параметры:

данные визуального осмотра наружных поверхностей ГО, доступных для осмотра;

параметры напряженно-деформированного состояния ГО в контрольных точках;

температура элементов ГО;

усилия в арматурных канатах системы преднапряжения защитной оболочки, на которых установлены датчики контроля усилия натяжения;

параметры среды в объеме зоны локализации аварии;

температура окружающей среды вне ГО;

данные геодезического контроля перемещений элементов ГО.

Эти параметры (за исключением температуры окружающей среды) следует измерять в контрольных точках ГО, которые должны быть указаны в проекте АС и программе испытаний.

157. Критерии оценки прочности ГО должны быть обоснованы в проекте АС. Критериями оценки напряженно-деформированного состояния должны служить значения или изменения значений приведенных в пункте 156 настоящих Правил параметров при соответствующем значении испытательного давления. Эти критерии должны быть приведены в программе испытаний ГО, разработанной на основе проекта АС.

Испытания герметичного ограждения на герметичность

158. Испытание ГО на герметичность давлением воздуха, соответствующим расчетному давлению, проводится один раз в период ПНР (после окончания строительных и монтажных работ до первой загрузки реактора), затем повторяется не реже одного раза в 10 лет или с периодичностью, обоснованной в проекте АС, а также после ремонта или замены элементов, влияющих на герметичность и прочность, если эти элементы не могут быть проконтролированы локально.

159. Испытание ГО на герметичность в период эксплуатации АС должно проводиться при остановленном реакторе пониженным (ниже расчетного) избыточным давлением (при использовании водного теплоносителя в первом контуре реакторная установка должна быть расхоложена). Значение пониженного давления, а также периодичность проведения испытаний ГО на герметичность пониженным давлением должны быть обоснованы в проекте АС и представлены в ООБ АС.

160. ГО (или его автономные части), для которых проектом АС предусмотрено при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, поддержание разрежения, должны при эксплуатации АС периодически испытываться на герметичность разрежением. Величина испытательного разрежения и периодичность испытаний разрежением при эксплуатации должны быть обоснованы в проекте АС и представлены в ООБ АС.

161. Для блоков АС, имеющих в составе ЛСБ барботажно-вакуумную систему, должны выполняться испытания расчетным

и (или) пониженным давлением воздуха, подтверждающие выполнение функций той части ГО, которая служит в качестве воздушной ловушки, а также расчетным разрежением той части ГО, где разрежение создается во время аварий.

162. При испытаниях ГО на герметичность уровни рабочей среды в каждом водосборнике, баке должны соответствовать рабочим уровням при нормальной эксплуатации.

163. Для измерения и расчета значения утечки из ГО и отдельных его элементов при испытаниях на герметичность должны использоваться аттестованные методики.

164. Обнаруженные дефекты, например, места утечек, должны документироваться в установленном эксплуатирующей организацией порядке.

Оборудование, расположенное внутри ГО, должно выдерживать испытания без потери работоспособности.

165. При интегральных испытаниях ГО реакторной установки на герметичность следует регистрировать параметры среды в зоне локализации аварии (давление, температуру, влажность) с частотой не реже одного раза в течение 1 часа до выполнения следующего условия:

$$\Delta L/L < 0{,}3 \text{ при } \alpha \geq 0{,}95,$$

где ΔL – погрешность определения значения утечки, % в сутки;
L – значение утечки, полученное во время испытаний, % в сутки;
α – доверительная вероятность.

166. Испытания ГО на герметичность в период ПНР должны проводиться не менее чем при двух значениях давления – пониженном и расчетном. При этом на обеих ступенях давления необходимо осуществлять выдержку в течение периода стабилизации параметров в зоне локализации аварии (в соответствии с требованиями пункта 165 настоящих Правил).

167. Критерием оценки результатов испытаний ГО при расчетном давлении должно служить значение утечки, приведенное в проекте АС. При этом должно выполняться неравенство:

$$(L + \Delta L) \leq L_{пр},$$

где L – значение утечки, полученное во время испытаний с соблюдением требований пункта 166 настоящих Правил, % в сутки;
$L_{пр}$ – значение утечки, приведенное в проекте АС, % в сутки;
ΔL – погрешность определения значения утечки, % в сутки.

168. Критерием оценки результатов испытаний ГО на герметичность во время эксплуатации является выполнение неравенства:

$$L_к < 1{,}15\ L_{кр},$$

где $L_к = (L + \Delta L)$ – значение утечки, полученное во время испытаний при эксплуатации, % в сутки;
$L_{кр}$ – значение утечки, полученное во время предэксплуатационных испытаний пониженным давлением в период ПНР, % в сутки.

169. Значение утечки при предэксплуатационных испытаниях пониженным давлением в период ПНР ($L_{кр}$) должно заноситься в паспорт ГО для использования его в качестве критерия при испытаниях в процессе эксплуатации АС.

170. Полученное значение утечки из ГО должно быть отнесено к среднему значению давления в зоне локализации аварии при испытаниях ГО на герметичность за время снятия показаний.

171. Параметры среды в ГО, при которых проводятся интегральные испытания, должны быть обоснованы в проекте АС.

172. Скорость повышения и снижения давления в зоне локализации аварии во время испытаний на герметичность с учетом погрешности ее определения не должна превышать значений, обоснованных в проекте АС.

173. В проекте АС должна быть предусмотрена возможность сброса среды из зоны локализации аварии через фильтры после испытаний ГО на герметичность во время эксплуатации.

174. В случае применения при испытаниях ГО на герметичность «абсолютного» метода определения значения утечки указанные испытания должны проводиться в соответствии с основными требованиями к измерениям при интегральных испытаниях ГО, приведенными в приложении № 6 к настоящим Правилам.

Испытания элементов герметичного ограждения на герметичность

175. Испытания элементов ГО (люки, шлюзы, изолирующие устройства, герметичные двери и проходки) на герметичность в период сооружения блока АС и ввода в эксплуатацию должны проводиться поэтапно, по мере завершения монтажных работ по сооружению ГО. Элементы ГО должны быть доступны для проведения указанных испытаний.

Элементы ГО, которые подлежат испытаниям на герметичность, должны быть определены в проекте АС.

176. Уплотнения шлюзов должны испытываться после каждого цикла открытия и закрытия при работе блока АС на мощности, а также перед пуском блока АС.

Гидравлические испытания на герметичность помещений, водосборников и баков

177. Гидравлическим испытаниям должны подвергаться помещения, указанные в пунктах 19, 39 настоящих Правил, водосборники, а также баки. В проекте АС должны быть предусмотрены системы заполнения и дренирования указанных помещений.

178. Гидравлические испытания должны проводиться при вводе в эксплуатацию помещений, водосборников и баков и периодически в течение всего срока службы блока АС (периодичность устанавливается проектом АС), а также после проведения ремонтных работ, затрагивающих герметизирующие элементы.

179. При необходимости проведения испытаний в зимних условиях должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды. Гидравлические испытания следует проводить при температуре подаваемого воздуха 5 °С и выше. Применение соляных растворов запрещается.

180. По мере заполнения водой помещений, водосборников, баков необходимо наблюдать за состоянием конструкций и появлением течей, в том числе из контрольных полостей. При обнаружении течи необходимо прекращать испытание, сливать воду и устранять причину течи.

181. Помещение, водосборник, бак считаются выдержавшими гидравлические испытания, если в течение 24 часов не появляются течи на поверхности стенки бака или по краям днища (для

помещений и водосборников – из контрольных полостей), а также не зафиксировано снижение уровня воды, за исключением снижения уровня воды, вызванного изменением температуры жидкости в процессе испытаний.

Функциональные испытания локализующих систем безопасности и их элементов

182. Проектом АС должно быть предусмотрено проведение функциональных испытаний ЛСБ и их элементов при подготовке к вводу блока АС в эксплуатацию и периодически в процессе эксплуатации АС.

183. Во время эксплуатации ЛСБ и их элементы должны испытываться с периодичностью, обоснованной в проекте АС, и с учетом требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

184. Функциональные испытания ЛСБ и их элементов в процессе эксплуатации АС не должны приводить к выводу их из состояния готовности.

185. Во время испытаний элементов ЛСБ должно подтверждаться соответствие проекту АС следующих основных характеристик и показателей:

при вводе блока АС в эксплуатацию:

расходных характеристик насосов и газодувок систем;

способности фильтрующих элементов выполнять свои функции;

работоспособности средств измерения;

способности насосов выполнять свои функции при минимально допустимом уровне воды в водосборнике;

времени от начала пуска насосов до начала поступления воды в водосборник;

уровня воды в водосборнике;

работоспособности трубопроводной арматуры;

проектных характеристик спринклерных форсунок.

периодически во время эксплуатации:

характеристик насосов и газодувок систем;

работоспособности средств измерения;

работоспособности трубопроводной арматуры.

186. Трубопроводы и форсунки спринклерной системы необходимо проверять воздухом на проходимость при остановленном реакторе с обоснованной в проекте АС периодичностью.

187. При проведении функциональных испытаний изолирующих устройств необходимо проверять работоспособность изолирующих устройств, включая определение значения времени, требуемого на их закрытие.

188. Функциональные испытания активных элементов ЛСБ должны проводиться с одновременной проверкой работоспособности их штатных приводов.

189. Активные изолирующие устройства должны подвергаться функциональным испытаниям при остановленном реакторе с периодичностью, обоснованной в проекте АС, за исключением случаев, когда необходимость и безопасность проведения проверки отдельных параметров изолирующих устройств при работе реактора на мощности обоснована в проекте АС.

Испытания биологической защиты локализующих систем (элементов) безопасности

190. Испытания биологической защиты ЛСБ (элементов ЛСБ) необходимо проводить при вводе блока АС в эксплуатацию.

191. Испытанию биологической защиты подлежат следующие участки ГО:

места расположения дверей, люков, шлюзов и проходок;

места возможного нахождения персонала (при нормальной эксплуатации, во время аварий и после них) с наружной стороны ГО.

Объем испытаний, конкретные участки испытаний, а также проектные мощности дозы ионизирующего излучения указываются в проекте АС.

192. Конструкции биологической защиты считаются пригодными для эксплуатации, если в установленных в проекте АС местах мощность дозы ионизирующего излучения не превышает проектные значения.

X. Эксплуатация локализующих систем безопасности и их элементов

Общие требования

193. Административное руководство АС обязано эксплуатировать ЛСБ и их элементы в соответствии с требованиями настоящих Правил, а также назначить лицо, осуществляющее ведомственный надзор за ЛСБ и их элементами, и лицо, ответственное за их исправное состояние, из числа инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний в установленном эксплуатирующей организацией порядке.

194. Техническое обслуживание и ремонт ЛСБ и их элементов должны выполняться лицами, прошедшими обучение и допущенными к самостоятельной работе с этими системами и элементами в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

195. ЛСБ должны быть полностью смонтированы, испытаны и готовы выполнять предусмотренные проектом АС функции до завоза ядерного топлива на АС.

196. Не допускается пуск блока АС, а также работа реакторной установки на мощности в следующих случаях:

при значении утечки из ГО, превышающем проектное значение утечки;

при неработоспособности элементов ЛСБ, а также элементов обеспечивающих и управляющих систем безопасности, необходимых для проектного функционирования ЛСБ, в количестве, не соответствующем установленным условиям безопасной эксплуатации;

при неработоспособности арматурных канатов ГО в количестве, при котором не соблюдаются установленные в проекте АС условия безопасной эксплуатации;

при неработоспособности перепускных и предохранительных устройств ГО;

при наличии утечки рабочей среды из водосборников ЛСБ, значение которой превышает обоснованную в проекте АС величину.

197. Для ЛСБ и их элементов в ООБ АС должны быть установлены и приведены в технологическом регламенте эксплуата-

ции блока АС условия безопасной эксплуатации, включая ограничения по отклонениям технологических параметров ЛСБ и их элементов, требования к минимальному составу работоспособных элементов ЛСБ, а также условия вывода из работоспособного состояния элементов ЛСБ для технического обслуживания, ремонта и испытаний.

198. При эксплуатации ЛСБ и их элементов должны соблюдаться требования инструкций по эксплуатации ЛСБ и их элементов, а также требования технологического регламента эксплуатации блока АС.

199. Для поддержания работоспособности ЛСБ и их элементов должны проводиться контроль технического состояния, в том числе коррозионного износа, техническое обслуживание, ремонт, испытания и проверки. Административным руководством АС должна быть разработана программа контроля ЛСБ, устанавливающая требования к объему и периодичности контроля технического состояния ЛСБ и их элементов, технического обслуживания, ремонта, испытаний и проверок на основе проектных требований, требований технологического регламента эксплуатации блока АС, а также с учетом результатов предыдущего контроля. Результаты проверок и испытаний должны оформляться актом и заноситься в паспорт ЛСБ.

200. Испытания ЛСБ и их элементов при эксплуатации проводятся в соответствии с требованиями главы IX настоящих Правил.

201. После проведения ремонта элементы ЛСБ должны быть испытаны на соответствие проектным характеристикам.

202. Не допускается проведение ремонтных работ на оборудовании и трубопроводах ЛСБ, находящихся под давлением.

203. Перед вводом в эксплуатацию ЛСБ и их элементов после ремонта, а также после длительного останова реакторной установки (более трех суток) должны быть проверены положение и исправность изолирующих устройств.

204. По окончании ремонтных работ и проверки функционирования отремонтированного элемента ЛСБ, либо ЛСБ в целом в паспорт ЛСБ заносятся перечень ремонтных работ и результаты проверки.

205. В состояниях АС с остановленным реактором (в случае использования водного теплоносителя в первом контуре реакторная установка должна быть также расхоложена) допускается разгерметизация ГО реакторной установки при принятии специальных технических и организационных мер, достаточность которых должна быть обоснована в проекте АС. В остальных случаях при нахождении внутри ГО радиоактивных веществ в количествах, способных при выходе за пределы ГО привести к аварии, разгерметизация ГО запрещается.

206. Необходимость и порядок доступа персонала для выполнения технического обслуживания в процессе эксплуатации блока АС в зоне локализации аварии при работающем на мощности реакторе, а также при нерасхоложенной реакторной установке должны быть обоснованы в проекте АС и отражены в технологическом регламенте эксплуатации блока АС.

Требования к документации

207. Проектом АС должны быть предусмотрены требования к документации, в соответствии с которой осуществляется изготовление и монтаж элементов ЛСБ.

208. В инструкциях по эксплуатации ЛСБ и их элементов должны быть указаны объем и периодичность технического обслуживания и проверок работоспособности ЛСБ и их элементов, установленные с учетом требований настоящих Правил, проекта АС, результатов испытаний при проведении пуско-наладочных работ.

209. На каждую ЛСБ эксплуатирующей организацией должен составляться паспорт.

Паспорт ЛСБ должен содержать следующие сведения:

наименование ЛСБ;

перечень элементов (оборудования, трубопроводов и строительных конструкций) ЛСБ;

программа испытаний ЛСБ;

сведения о лице, ответственном за исправное состояние ЛСБ;

сведения о трубопроводах ЛСБ, а именно:

назначение, срок службы;

класс безопасности трубопровода, категория сейсмостойкости;

год окончания монтажа, обозначение чертежа трубопровода и наименование организации - изготовителя деталей и сборочных единиц трубопровода, наименование монтажной организации, сведения о рабочей среде, расчетном и рабочем давлении и расчетной температуре;

сведения о материалах трубопровода;

величины номинального наружного диаметра, толщина стенок и длина труб;

сведения о выявленных дефектах и их ремонте;

сведения о строительных конструкциях ГО (при наличии ГО в составе ЛСБ) и иных строительных конструкциях, а именно:

данные о железобетонных конструкциях (марка и плотность бетона, класс прочности бетона на сжатие, сведения о морозостойкости и водонепроницаемости бетона, сведения о типе арматурных изделий – напрягаемые/ненапрягаемые, количестве и конструкции арматурных изделий);

класс безопасности ГО (иных строительных конструкций), категория сейсмостойкости;

материалы и конструкция герметизирующей облицовки;

материалы и конструкция закладных деталей;

количество трубопроводных и кабельных герметичных проходок различного типа, конструкция герметичных проходок, используемые материалы;

количество шлюзов, сведения о конструкции шлюзов, материалы шлюзов;

данные о напряженно-деформированном состоянии ГО, полученные при проведении испытаний ГО на прочность;

данные об усилиях в напрягаемых арматурных пучках ГО в местах установки датчиков;

сведения о химическом составе и механических характеристиках материалов сварных соединений и о химическом составе наплавок;

значение утечки (проектное и фактическое) из ГО в период ПНР при расчетном давлении;

значение утечки (фактическое) из ГО в период ПНР при пониженном давлении;

параметры и результаты (полученные значения утечек) локальных и интегральных испытаний, выполненных при эксплуатации АС;

сведения о выявленных дефектах и их ремонте;

сведения об оборудовании ЛСБ по каждой единице, а именно:

наименование оборудования, назначение, срок службы;

наименование организации-изготовителя, заводской номер, год изготовления;

класс безопасности, категория сейсмостойкости;

технические характеристики оборудования и его основных частей, включая сведения о рабочей среде, расчетном давлении и температуре;

сведения о химическом составе и механических характеристиках материалов деталей, сварных соединений и наплавок (для последних – только химический состав);

сведения о термообработке;

сведения о результатах неразрушающего контроля деталей, сварных соединений и наплавок, выявленных дефектах и их ремонте;

параметры и результаты испытаний;

сведения о консервации и упаковывании;

заключение о соответствии изготовленного оборудования требованиям федеральных норм правил в области использования атомной энергии и конструкторской документации;

гарантийные обязательства.

К паспорту ЛСБ должны прикладываться:

свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов;

свидетельства о монтаже трубопроводов;

паспорта оборудования и трубопроводов ЛСБ;

свидетельства об изготовлении элементов ГО;

свидетельства о монтаже ГО и иных элементов ЛСБ;

инструкции по эксплуатации, содержащие сведения, необходимые для проверки основных размеров и соответствия обору-

дования установленным проектом АС требованиям, а также сведения об оснащении арматурой, если она поставляется вместе с оборудованием;

копии сертификатов соответствия для элементов ЛСБ, соответствие которых подлежит подтверждению в форме обязательной сертификации;

расчеты на прочность или выписки из них со ссылкой на расчеты и описанием исходных данных и результатов.

210. Сведения об оборудовании и трубопроводах, на которые распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, в паспорт ЛСБ не включаются.

211. При эксплуатации ЛСБ паспорт должен дополняться сведениями о выполненных испытаниях, технических освидетельствованиях, эксплуатационном контроле состояния металла, ремонте, замене, а также значениями ресурсных характеристик, определенными при эксплуатации.

Управление ресурсом и продление срока службы

212. Эксплуатирующей организацией должна быть разработана программа управления ресурсом оборудования, трубопроводов и строительных конструкций ЛСБ.

213. Остаточный ресурс должен подтверждаться при периодической оценке безопасности АС.

214. При продлении срока службы оборудования, трубопроводов или строительных конструкций ЛСБ эксплуатирующая организация при наличии остаточного ресурса должна выполнить обоснование возможности дальнейшей эксплуатации указанных оборудования, трубопроводов или строительных конструкций на основании результатов выполнения программы управления ресурсом в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих управление ресурсом.

XI. Техническое освидетельствование и регистрация ЛСБ и их элементов

215. ЛСБ и их элементы должны проходить техническое освидетельствование до ввода в эксплуатацию и периодически в процессе эксплуатации. Техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов, на которые распространяются федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, следует проводить в соответствии с требованиями указанных федеральных норм и правил.

216. Цель технического освидетельствования – установить, что элементы ЛСБ изготовлены и смонтированы в соответствии с требованиями настоящих Правил и проектной документации, находятся в работоспособном состоянии и возможна их дальнейшая эксплуатация.

217. Техническое освидетельствование включает:

проверку документации;

внешний и внутренний визуальный осмотр элементов ЛСБ, включая опоры, в доступных местах;

интегральные испытания (при техническом освидетельствовании ГО);

локальные (индивидуальные) испытания (при наличии указания о необходимости выполнения локальных испытаний в проекте АС);

оформление результатов.

Места, недоступные для осмотра по условиям радиационной обстановки, определяются эксплуатирующей организацией. Недоступность для внешнего осмотра по другим причинам устанавливается разработчиком проекта АС и эксплуатирующей организацией.

218. Эксплуатирующая организация должна составить перечень элементов ЛСБ, которые недоступны для внутренних и (или) внешних осмотров по конструкционным особенностям, технологическим причинам (например, невозможность опорожнения) или из-за радиационной обстановки. В каждом конкретном случае для таких элементов ЛСБ эксплуатирующей

организацией должна быть разработана инструкция по проведению технического освидетельствования.

Перечень должен быть согласован уполномоченным органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

219. Техническое освидетельствование подразделяется на:

первичное – проводится до начала пусконаладочных работ, после замены, модернизации или капитального ремонта элементов ЛСБ;

периодическое – проводится при эксплуатации АС;

внеочередное – проводится в следующих случаях:

после динамических воздействий техногенного или природного происхождения, интенсивность которых соответствует проектным значениям или превышает их;

при нарушении нормальной эксплуатации АС, приведшем к изменению параметров работы элементов ЛСБ свыше определяемых в проектной документации значений;

по решению эксплуатирующей организации или по требованию органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

220. При проведении технического освидетельствования осуществляются:

проверка наличия проектной и конструкторской документации (только при первичном техническом освидетельствовании);

проверка паспорта ЛСБ;

анализ документации, содержащей результаты предэксплуатационного контроля состояния металла (только при первичном техническом освидетельствовании);

анализ документации, содержащей результаты предыдущего эксплуатационного контроля состояния металла;

анализ результатов осмотра состояния элементов ЛСБ и их испытаний, выполненных в соответствии с пунктом 217 настоящих Правил.

221. При осмотрах элементов ЛСБ проводятся:

проверка готовности оборудования, в том числе его составных частей, трубопроводов, деталей и сборочных единиц, и строительных конструкций к проведению пусконаладочных работ и

эксплуатации (проверка проводится при первичном и внеочередном техническом освидетельствовании);

визуальный контроль для выявления поверхностных дефектов, включая механические, коррозионные повреждения и эрозионные размывы;

оценка состояния опор, подвесок, крепежных и разъемных соединений.

222. Первичное техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов, имеющих страховочные корпуса и кожухи, должно проводиться до приварки последних.

223. Техническое освидетельствование ЛСБ (элементов ЛСБ) в процессе эксплуатации АС проводится в соответствии с графиками, разрабатываемыми административным руководством АС на основе требований, установленных в проектной документации АС и представленных в ООБ АС.

224. Техническое освидетельствование проводится эксплуатирующей организацией. Эксплуатирующая организация не менее чем за 10 суток должна проинформировать уполномоченный орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии о готовности ЛСБ к техническому освидетельствованию, месте и дате проведения технического освидетельствования.

225. Перед техническим освидетельствованием оборудование ЛСБ должно быть освобождено от заполняющей его рабочей среды, а поверхности, подлежащие осмотру, должны быть очищены от загрязнений.

226. Оборудование и трубопроводы ЛСБ, находящиеся в контакте с радиоактивными средами, должны быть дезактивированы до начала технического освидетельствования.

227. При обнаружении дефектов во время проведения технического освидетельствования составляется акт обследования дефектного узла, который направляется разработчикам проекта АС, организации-изготовителю и в уполномоченный орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

228. Результаты технического освидетельствования фиксируются в актах технического освидетельствования, к которым

прилагаются протоколы интегральных и локальных испытаний. На основании указанных актов эксплуатирующей организацией принимается решение о результатах технического освидетельствования с указанием допустимых условий эксплуатации и сроков очередных технических освидетельствований, а в паспорта ЛСБ вносятся соответствующие записи.

229. После первичного технического освидетельствования ЛСБ (элементов ЛСБ) должна проводиться регистрация согласно требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливающим правила оценки соответствия продукции, связанной с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии.

ЛСБ (элементы ЛСБ), зарегистрированные до вступления в силу настоящих Правил, перерегистрации не подлежат.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности
атомных станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

Обозначения и сокращения

АС	- атомная станция
БПУ	- блочный пункт управления
ГО	- герметичное ограждение
ЗПУПД	- защищенный пункт управления противоаварийными действиями
ЛСБ	- локализующая система безопасности
ООБ АС	- отчет по обоснованию безопасности блока атомной станции
ПНР	- предпусковые наладочные работы
РПУ	- резервный пункт управления
СПЗО	- система преднапряжения защитной оболочки

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности
атомных станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

Термины и определения

Взрывозащита (водородная) – технические и организационные меры, обеспечивающие при нормальной эксплуатации АС, а также при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, предотвращение детонации водородсодержащих смесей в оборудовании реакторной установки и пространстве, ограниченном ГО реакторной установки, а также ослабление воздействия горения водородсодержащих смесей на герметичное ограждение реакторной установки и другие системы и элементы АС, важные для безопасности.

Герметичное ограждение – совокупность элементов АС, включая строительные конструкции, которые, ограждая пространство вокруг реакторной установки или другого объекта, содержащего радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы.

Герметичность – способность элемента или системы ограничивать распространение жидких и газообразных веществ, включая аэрозоли, за установленную границу.

Давление расчетное (для герметичного ограждения) – значение избыточного давления среды в объеме зоны локализации аварии, устанавливаемое проектной (конструкторской) организацией, при котором обеспечена прочность ГО и непревышение проектного значения утечки из ГО.

Значение утечки – количественная характеристика герметичности, определяемая как масса или объем среды, вышедшая (вышедший) из контролируемого объема при заданных параметрах в единицу времени.

Значение утечки проектное – значение утечки, устанавливаемое для системы (элемента) в проекте АС.

Значение утечки фактическое – значение утечки, полученное при проверке (испытаниях) системы (элемента).

Зона локализации аварии – пространство, ограничиваемое ГО (либо другими элементами ЛСБ), в пределах которого предусматривается удержание выделившихся при аварии радиоактивных веществ.

Изолирующее устройство – трубопроводная арматура, предназначенная для изоляции зоны локализации аварии от окружающей среды.

Испытания интегральные – испытания ГО на герметичность или прочность, в результате которых подтверждаются его проектные характеристики (непревышение фактическим значением утечки проектного значения утечки или способность ГО выдерживать нагрузки, определенные проектом АС для проектных аварий).

Испытания локальные (индивидуальные) – испытания элементов локализующих систем безопасности, в результате которых подтверждается проектное значение герметичности указанных элементов.

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

Люк, дверь – элемент ГО, обеспечивающий проход людей и (или) транспортирование оборудования через строительные конструкции, ограждающие зону локализации аварии.

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

Проходка (герметичная) – элемент ГО, обеспечивающий пересечение строительных конструкций, ограждающих зону локализации аварии (с сохранением герметичности герметичного ограждения), трубопроводами, воздуховодами, электрическими кабелями, каналами ионизационных камер и т.д.

Разгерметизация герметичного ограждения – состояние элементов АС на границе зоны локализации аварии, которое приведет при проектном функционировании систем безопасности к превышению проектного значения утечки из ГО в случае возникновения исходного события проектной аварии.

Разрежение расчетное (для герметичного ограждения) – значение вакуумметрического давления среды в объеме зоны локализации ава-

рии, устанавливаемое проектной (конструкторской) организацией, при котором обеспечена прочность ГО.

Температура расчетная – значение температуры среды в объеме зоны локализации аварии либо значение температуры элементов ГО, устанавливаемые проектной (конструкторской) организацией, при которых обеспечена работоспособность герметичного ограждения.

Шлюз – сооружение (помещение) или устройство, являющееся элементом ГО и предназначенное для прохода людей и (или) транспортирования грузов в зону (из зоны) локализации аварии с сохранением герметичности ГО.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности атомных
станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

Перечень возможных процессов (источников), приводящих к образованию водорода

1. При нормальной эксплуатации:

для реакторов типа ВВЭР:

коррозия конструкционных материалов;

радиолиз воды в первом контуре (в том числе в активной зоне реактора);

радиолиз воды в бассейне выдержки ядерного топлива;

выделение водорода, содержащегося в теплоносителе, при ремонтных работах, связанных с разгерметизацией первого контура;

для реакторов типа РБМК, ЭГП:

радиолиз воды в контуре многократной принудительной циркуляции (в основном циркуляционном контуре), в том числе в активной зоне реактора, а также в контуре системы управления и защиты реактора при работе реактора на мощности и при останове;

радиолиз воды в бассейнах выдержки ядерного топлива;

коррозия конструкционных материалов;

для реакторов типа БН:

в узлах технологического оборудования, где вода используется как охладитель;

пролив или утечка натрия с последующим его контактом с водой;

отмывка оборудования от натрия;

радиолиз воды в бассейне выдержки ядерного топлива и других системах, где вода может подвергаться интенсивному облучению;

взаимодействие натрия с маслом при нормальной эксплуатации, а также со спиртами или другими жидкостями, применяемыми при отмывке.

2. При авариях:

радиолиз воды и водяного пара в активной зоне (для реакторов типа ВВЭР и РБМК);

радиолиз воды и водяного пара вне активной зоны;

выделение водорода и кислорода, содержащихся до аварии в контурах реакторной установки;

разложение аммиака, содержащегося в теплоносителе (для ВВЭР);

разложение гидразина и аммиака, дозируемых в подпиточную воду при компенсируемой течи (для реакторов типа ВВЭР);

разложение гидразина, содержащегося в гидроемкостях и дозируемого в системы безопасности из баков при авариях (для реакторов типа ВВЭР);

термическая диссоциация воды (при температуре выше 2000 °С);

пароциркониевая реакция;

железопаровая реакция;

парографитовая реакция (для реакторов типа РБМК);

разгерметизация технологических трубопроводов подачи водорода;

коррозия алюминиевых или цинковых материалов на теплоизоляции и элементах конструкции (для реакторов типа ВВЭР и РБМК);

коррозия углеродистой стали с поврежденным органическим покрытием в растворе борной кислоты (для реакторов типа ВВЭР);

взаимодействие диоксида урана с водяным паром;

контакт натрия с бетоном (для реакторов типа БН);

контакт ядерного топлива с бетоном.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности
атомных станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

Требования к отчету, обосновывающему применение нового материала

1. Для включения новых материалов в перечень документов по стандартизации на основные материалы, применяемые при изготовлении, монтаже и ремонте герметизирующих облицовок, баков и кожухов, относящихся к элементам ЛСБ, в отчете должны быть указаны:

а) назначение материала;

б) сведения о химическом составе;

в) вид и способ получения полуфабрикатов;

г) значение предельной температуры *Tmax*, до которой допускается использовать материал;

д) сведения о рабочих средах, в которых допускается использовать материал;

е) сведения о термообработке;

ж) значения предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения и относительного сужения;

з) значения модуля упругости, коэффициента Пуассона, коэффициента линейного расширения, коэффициента теплопроводности и плотности материала;

и) характеристики сопротивления хрупкому разрушению;

к) характеристики циклической прочности;

л) характеристики коррозионной стойкости.

2. Указанные в подпункте «ж» пункта 1 приложения № 4 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20 °С до T_{max} через каждые 50 °С, а также при температурах, на 25 °С и 50 °С превышающих T_{max}.

3. Должны быть представлены количественные данные, характеризующие изменение во времени указанных в подпункте «ж» пункта 1 приложения № 4 характеристик.

4. Указанные в подпункте «з» пункта 1 приложения № 4 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20 °С до T_{max} через каждые 100 °С, а также при температуре, на 50 °С превышающей T_{max}.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности
атомных станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

(рекомендуемый образец)

Протоколы, ведомости и акты
о результатах испытаний герметичного ограждения и его элементов

ПРОТОКОЛ

результатов испытаний герметичного ограждения

_____
(предварительных, после окончания строительства, периодических)

_____
(в целом или его автономной части)

_____
(на герметичность, прочность)

Блок № ___ _____ атомной станции

"___" _____ 20__ г.

1. О результатах испытаний _____
(предварительных, после окончания строительства, периодических)

герметичного ограждения _____ на герметичность.
(в целом или его автономной части)

1.1. Испытания выполнялись согласно требованиям пунктов № _____ программы испытания и проводились в период с _____ по _____

График изменения давления воздуха в зоне локализации аварий, протоколы регистрации параметров для определения значений утечки, а также ведомость выявленных дефектов герметичного ограждения прилагаются к настоящему протоколу.

1.2. Значения утечки определены для следующего количества испытаний:

_____

Значения испытательного давления воздуха внутри герметичного ограждения и результаты расчетов приведены ниже.

Значение утечки и абсолютная погрешность ее измерения, %/сут	Доверительная вероятность	Начальное испытательное давление, кПа	Начало испытания при указанном давлении	
			Дата	Время, ч

1.3. Полученные значения утечки сопоставлены (в соответствии с требованиями пункта № ____ программы испытаний) с критериями герметичности и удовлетворяют (не удовлетворяют) указанным требованиям.

2. О результатах испытаний _____
(предварительных, после окончания строительства, периодических)

герметичного ограждения _____ на прочность.
(в целом или его автономной части)

2.1. Испытания проводились согласно требованиям пунктов № _____ рабочей программы в период с _____ по _____ (см. пункт 1.1 настоящего протокола).

Протоколы регистрации параметров, а также ведомость выявленных дефектов герметичного ограждения прилагаются к настоящему протоколу.

2.2. Напряженно-деформированное состояние герметичного ограждения_____
_____
(в целом или его автономной части)
определено для _____ значений испытательного давления воздуха в зоне локализации аварий, равных _____ кПа.

Оценка напряженно-деформированного состояния осуществлялась по данным показаний _____ преобразователей с одновременным осмотром поверхности бетона для обнаружения трещин (в соответствии с требованиями пунктов №_____ рабочей программы).

Значения напряжений в арматуре при испытательном давлении _____ кПа не превышали _____ кПа. Исключение составили зоны _____, где отмечены напряжения до _____ кПа.

На отметках _____ в зонах _____ зафиксированы трещины с раскрытием _____ мм.

После снижения давления в герметичном ограждении трещины _____
(закрылись, не закрылись)

2.3. Измеренные значения напряжений, деформаций (перемещений), наклонов, а также зафиксированное раскрытие трещин _____ проектных значений.
(не превышают, превышают)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Герметичное ограждение _____
(в целом или его автономная часть)

блока № _____ атомной станции:

_____ испытания на герметичность;
(выдержало, не выдержало)

_____ испытания на прочность
(выдержало, не выдержало)

Председатель комиссии
по проведению испытания _____
(подпись, фамилия)

Члены комиссии _____
(подписи, фамилии)

ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях герметичного ограждения на герметичность

_____

(предварительных, после окончания строительства, периодических)

_____

(в целом или его автономной части)

Блок № ___ _____ атомной станции

"___" _____ 20__ г.

Дата испытаний	Время измерения, ч, мин	Давление внутри герметичного ограждения, кПа			Средне-массовая температура внутри ГО, °С	Средне-массовая газовая постоянная внутри ГО, Дж/(кг·°С)	Время от начала испытаний, ч, мин	Примечание
		манометрическое	барометрическое	абсолютное				

Ответственные исполнители _____

(подписи, фамилии)

ВЕДОМОСТЬ

выявленных дефектов при испытаниях ГО _____
(предварительных, после окончания

_____
строительства, периодических)

_____
(в целом или его автономной части)

_____
(на герметичность, прочность)

Блок № ___ _____ атомной станции

"___" _____ 20__ г.

Дата и время поиска дефектов (неплотностей) _____

Группа (бригада) поиска _____

Руководитель _____
(фамилия)

Маршрут поиска дефектов (неплотностей) _____
(№ пункта)

Дополнительные сведения о маршруте _____
(высотная отметка)

Условия испытаний	Место-расположение дефектов (неплотностей)	Маркировка дефектов		Подробная характеристика дефектов	Примечание
		номер дефекта	дата испытаний		

Ответственные исполнители _____
(подписи, фамилии)

ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях
герметичного ограждения на прочность

_____

(предварительных, после окончания строительства, после ремонта)

_____

(в целом или его автономной части)

Блок № ___ _____ атомной станции

"___" _____ 20__ г.

Дата начала испытаний	Время начала испытаний, ч, мин	Испытательное давление внутри ГО, кПа	Влажность внутри ГО	Место расположения преобразователя давления внутри ГО		Преобразователь давления		Отсчет времени от начала испытаний, с	Измеренное значение температуры внутри ГО, °С	Приращение измеренного значения температуры внутри ГО, °С	Примечание
				Высотная отметка	Створ	Номер	Тип				

Ответственные исполнители _____

(подписи, фамилии)

АКТ

об устранении дефектов, выявленных при испытаниях _____
(предварительных,
_____
после окончания строительства, после ремонта)
герметичного ограждения _____
(в целом или его автономной части)
_____
(на герметичность, прочность)

Блок № ___ _____ атомной станции

"___" _____ 20__ г.

1. Устранялись дефекты, указанные в ведомостях выявленных дефектов:

№ _____ от _____ к протоколу _____ испытаний № _____ от _____

2. Все отмеченные дефекты _____
(устранены, не устранены)
_____
(если нет, указать маркировку дефекта и причину невозможности его устранения)

Ремонтные работы проводились группой под руководством: _____
_____
(фамилия)

3. Контроль ремонтных работ проводился способом _____

4. Результаты контроля _____

Ответственные исполнители _____
(подписи, фамилии)

Ответственный от специализированного
подразделения по приемке _____
(подпись, фамилия)

Ответственный контролер по приемке _____
(подпись, фамилия)

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и эксплуатации
локализующих систем безопасности
атомных станций», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 24 февраля 2016 г. № 70

Основные требования к измерениям при интегральных испытаниях герметичного ограждения «абсолютным» методом

1. Нагнетаемый в зону локализации аварии воздух должен иметь:

относительную влажность не более 15% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний не будет превышать 0,5 МПа;

относительную влажность не более 25% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний не будет превышать 0,25 МПа;

относительную влажность не более 30% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний не будет превышать 0,17 МПа;

относительную влажность не более 40% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний не будет превышать 0,15 МПа.

2. Нагнетаемый в зону локализации аварии воздух не должен содержать примеси масла и пыли более 0,002 г/м^3 и 0,01 г/м^3 соответственно.

3. Система измерений параметров в автоматическом режиме должна обеспечивать измерения с заданной погрешностью локальных значений давления, температуры и влажности воздуха в различных местах зоны локализации аварии.

4. Измерения давления должны быть предусмотрены не менее чем в трех различных местах внутри герметичного ограждения, указанные измерения должны быть независимы друг от друга. По двум из них определяется среднее значение давления в данном замере, а третье измерение является резервным, и значение его должно быть выведено на пульт управления компрессорной станции.

5. Применяемые датчики для измерения давления при определении утечек должны (вне зависимости от ожидаемого значения утечки) отвечать следующим требованиям:

по диапазону измерения давления – (0 – 1,15P_p) МПа, где P_p – расчетное давление;

по диапазону измерения разрежения – (0 – 0,06) МПа;

по классу точности – не ниже 1,5.

Приборы для измерения барометрического давления должны удовлетворять следующим требованиям:

по диапазону измерения – (0,09 – 0,11) МПа;

по классу точности – 0,3.

Допускается в качестве значений барометрического давления использовать данные местной метеостанции.

6. Для представительности измерений среднемассовой температуры должны быть выполнены следующие требования:

в помещениях объемом менее 200 м^3 преобразователи температур не устанавливаются;

в помещениях объемом 200 – 700 м^3 устанавливается один преобразователь температур;

в помещениях высотой более 5 м устанавливаются не менее двух преобразователей температур из расчета один преобразователь на каждые 5 м высоты;

в помещениях объемом более 700 м^3 преобразователи температур устанавливаются из расчета один преобразователь на 700 м^3 с шагом 5 м по высоте помещения.

7. Датчики для измерения температуры атмосферы внутри ГО при определении значения утечек должны в зависимости от ожидаемого значения температуры отвечать следующим требованиям:

по диапазону измерения: 0 – 100 °С;

по погрешности измерения: не более 0,1 °С.

8. Для определения значения среднего влагосодержания рабочей среды в атмосфере внутри ГО преобразователи влагосодержания должны устанавливаться в точках наибольших ожидаемых градиентов температур, определенных в проектной документации.

9. Преобразователи влагосодержания должны устанавливаться внутри ГО из расчета один преобразователь на каждые 10000 м^3, но не менее одного.

10. Применяемые датчики измерения влажности в атмосфере внутри ГО при определении утечек должны отвечать следующим требованиям:

при измерениях точки росы – согласно пункту 7 настоящего Приложения;

диапазон измерения относительной влажности составляет 0 – 100%;

абсолютная погрешность измерений составляет не более 3%.

11. Для контроля и анализа хода испытаний должны проводиться вычисление и статистическая обработка почасовых значений утечек.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций

НП-010-16

Официальное издание

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.
Верстка выполнена в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в полном соответствии с приложением к приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 февраля 2016 г. № 70

Подписано в печать 20.04.2016
ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») является официальным издателем и распространителем нормативных актов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.04.06 № 384) а также официальным распространителем документов МАГАТЭ на территории России.
Тираж 100 экз.
Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»
Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5



Система менеджмента качества ФБУ «НТЦ ЯРБ» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ИСО 9001-2008

gost.e-ecolog.ru