

**ПРОЕКТЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

**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 \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
№

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

**НП-010-ХХ**

Введены в действие  
с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Москва 2012**

**УДК 621.039**

**ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ. НП-010-XX**

**Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору**

**Москва, 2012**

Настоящие федеральные нормы и правила «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» устанавливают требования к устройству, монтажу, эксплуатации (включая испытания и ремонт) локализирующих систем (элементов) безопасности атомных станций.

Распространяются на все проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации блоки атомных станций.

Выпускаются взамен федеральных норм и правил «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» (НП-010-98).

Разработаны на основании нормативных правовых актов Российской Федерации, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, а также рекомендаций норм по безопасности МАГАТЭ «Безопасность атомных электростанций»: «Проектирование» (NS-R-1) и «Проектирование систем защитной оболочки реактора для атомных электростанций» (NS-G-1.10).

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений

Термины и определения

- I. Назначение и область применения
- II. Общие требования к локализирующим системам (элементам) безопасности
- III. Требования к устройству герметичного ограждения
  - 3.1. Общие требования
  - 3.2. Герметизирующая облицовка
  - 3.3. Люки, двери, шлюзы
  - 3.4. Проходки
  - 3.5. Изолирующие устройства
  - 3.6. Перепускные и предохранительные устройства
  - 3.7. Обеспечение водородной взрывозащиты
  - 3.8. Контроль концентрации взрывоопасных газов в водородсодержащих смесях
- IV. Требования к устройству систем снижения давления, отвода тепла и очистки сред, водородной взрывозащиты
  - 4.1. Активная спринклерная система
  - 4.2. Вентиляционно-охладительные системы
  - 4.3. Система пассивной конденсации пара
  - 4.4. Системы водородной взрывозащиты
  - 4.5. Аварийные установки газоаэрозольной очистки
- V. Уплотнения
- VI. Материалы
- VII. Требования к изготовлению, монтажу и ремонту элементов локализирующих систем безопасности
  - 7.1. Общие требования
  - 7.2. Требования к изготовлению, монтажу и ремонту герметизирующей стальной облицовки и закладных деталей
- VIII. Требования к испытаниям
  - 8.1. Общие требования
  - 8.2. Испытания герметичного ограждения на прочность
  - 8.3. Испытания герметичного ограждения на герметичность
  - 8.4. Испытания элементов герметичного ограждения на герметичность
  - 8.5. Гидравлические испытания на герметичность помещений, водосборников и баков
  - 8.6. Функциональные испытания локализирующих систем (элементов) безопасности
  - 8.7. Испытания биологической защиты локализирующих систем (элементов) безопасности
- IX. Эксплуатация локализирующих систем безопасности и их элементов
  - 9.1. Общие требования
  - 9.2. Требования к документации
  - 9.3. Управление ресурсом и продление срока службы
- X. Техническое освидетельствование и регистрация локализирующих систем безопасности и их элементов
  - 10.1. Техническое освидетельствование
  - 10.2. Регистрация

Приложение № 1 (обязательное)	Перечень сокращений.
Приложение № 2 (обязательное)	Термины и определения
Приложение № 3 (справочное)	Перечень возможных процессов (источников), приводящих к образованию водорода
Приложение № 4 (справочное)	Формы протоколов, ведомостей и актов о результатах испытаний герметичного ограждения зоны локализации аварии и его элементов
Приложение № 5 (обязательное)	Основные требования к измерениям при интегральных испытаниях герметичного ограждения зоны локализации аварии «абсолютным» методом

## **I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Настоящие Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (далее – Правила) устанавливают требования к устройству, монтажу, эксплуатации (включая испытания и ремонт) локализирующих систем (элементов) безопасности АС.

1.2. Настоящие правила распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации блоки АС; на блоки АС, выводимые из эксплуатации, не распространяются требования разделов 3, 8.2–8.4 настоящих Правил.

1.3. Блоки АС, находящиеся в эксплуатации, а также сооружаемые блоки атомных станций, лицензия на сооружение которых выдана до момента ввода в действие настоящих Правил, должны быть приведены в соответствие с требованиями настоящих Правил в объёмах и в сроки, устанавливаемые по предложению эксплуатирующей организации органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

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

## **II. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛОКАЛИЗУЮЩИМ СИСТЕМАМ (ЭЛЕМЕНТАМ) БЕЗОПАСНОСТИ**

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

- предотвращение или ограничение распространения радиоактивных веществ за границы ЗЛА при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;
- ограничение выхода ионизирующих излучений за границы ЗЛА при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;
- ограничение давления среды в пространстве внутри ГО при авариях;
- снижение концентрации радиоактивных веществ, выделившихся в ЗЛА при авариях;
- обеспечение контроля концентрации взрывоопасных газов в водородсодержащих смесях в случае их образования в ЗЛА при нормальной эксплуатации и её нарушениях, включая аварии;
- обеспечение водородной взрывозащиты при нормальной эксплуатации и её нарушениях, включая аварии.

2.2. 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 ЗЛА и предусмотрены ЛСБ, выполняющие функции предотвращения или ограничения распространения радиоактивных веществ.

2.3. ЛСБ и их элементы должны выполнять свои функции с учетом воздействия внешних природных и техногенных факторов, возможных в районе размещения АС, а также при воздействиях проектных аварий (включая ударные волны, струи, летящие предметы, усилия от присоединенных трубопроводов и т. д.). Прочность и работоспособность элементов ЛСБ должны быть обоснованы для всех режимов нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

2.4. Должно быть обосновано сохранение работоспособности элементов ЛСБ, подвергающихся воздействию низких температур окружающей среды, способных привести к образованию льда на их поверхности.

2.5. При эксплуатации АС должно своевременно предотвращаться вредное воздействие микроорганизмов и иных биологических объектов на элементы ЛСБ.

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

2.7. 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, должно быть обосновано выполнение ими проектных функций в период их назначенного срока службы этих элементов АС.

2.8. 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 норм и правил.

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

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

2.11. Все активные элементы ЛСБ должны управляться с БПУ и РПУ.

2.12. 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.

2.13. В помещениях АС, в которых во время 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.

2.14. В помещениях, пол и стены которых имеют герметизирующую облицовку, должен быть предусмотрен контроль уровня жидкости при аварии с раз-

рушением находящегося в этих помещениях оборудования или трубопроводов, с выводом информации на БПУ и РПУ.

2.15. Сведения, подтверждающие выполнение требований настоящих Правил, должны приводиться в Отчёте по обоснованию безопасности АС.

2.16. Используемые при выполнении расчётных обоснований ЛСБ программные средства должны быть аттестованы.

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

### **III. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГРАЖДЕНИЯ**

#### **3.1. Общие требования**

3.1.1. 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 основные функции при нормальной эксплуатации и её нарушениях, включая аварии:

- предотвращение или ограничение распространения выделяющихся радиоактивных веществ за границы ЗЛА;
- защиту персонала и населения от ионизирующих излучений;
- защиту находящихся внутри ГО систем и элементов, отказ которых может привести к выходу за установленные границы радиоактивных веществ в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации, от внешних природных и техногенных воздействий.

3.1.2. Проектом блока АС должен быть установлен перечень элементов АС (в том числе строительных конструкций), входящих в состав ГО, включая:

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

3.1.3. При нормальной эксплуатации и её нарушениях, включая проектные аварии, должны быть обеспечены целостность ГО и непревышение проектного значения утечки из ГО.

3.1.4. Проектом АС должны быть предусмотрены и обоснованы технические и организационные меры по ограничению значения утечки из ГО при проектных авариях. Указанные меры должны быть направлены на ограничение давления и температуры среды в объёме ЗЛА, на предотвращение детонации взрывоопасных смесей, на защиту ГО от динамических воздействий струй, летящих предметов и т.п., а также на ограничение выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

3.1.5. В проекте АС должно быть обосновано, что максимальное значение избыточного давления (разрежения) среды в пространстве, ограниченном ГО (определённое на основе консервативного подхода и с учётом единичного отказа в системах безопасности, либо одной независимой от исходного события ошибки персонала) при проектных авариях не превышает расчётного давления (разрежения). Должно быть также обосновано не превышение значения расчётной температуры при проектных авариях.

3.1.6. Для ГО, выполняемых в виде двойных защитных оболочек, должны выполняться следующие требования:

- в пространстве между оболочками при нормальной эксплуатации АС и её нарушениях, включая проектные аварии, должно поддерживаться давление ниже атмосферного (в том числе при наихудшем предполагаемом ветровом режиме);
- все утечки, поступающие в пространство между оболочками из внутренней защитной оболочки в режимах нормальной эксплуатации, при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, сопровождающиеся повышением давления внутри ГО, а также в послеаварийных режимах, должны удаляться из него системой вентиляции с использованием очистки;
- должен быть предусмотрен осуществляемый с БПУ контроль величины разрежения, а также контроль концентрации радиоактивных веществ в пространстве между внутренней и внешней защитными оболочками;
- проектное значение утечки через наружную оболочку не должно превышать 10% проектного значения утечки через внутреннюю оболочку;
- при наличии внутри пространства между оболочками участков трубопроводов, разрыв которых может привести к повышению давления и/или температуры в указанном пространстве, должно быть обеспечено, чтобы внутренняя и наружная защитные оболочки, а также элементы безопасности, расположенные в кольцевом пространстве между оболочками, выдерживали соответствующие давление и тепловые нагрузки;
- зазор между внутренней и внешней оболочками должен образовывать единый объём с целью максимального перемешивания и разбавления выброса радиоактивных веществ из внутренней защитной оболочки при аварии.

3.1.7. В проекте АС должно быть обосновано количество циклов нагружения ГО при испытаниях на прочность и герметичность за весь назначенный срок службы АС, включая приёмо-сдаточные и эксплуатационные испытания.

3.1.8. Строительные конструкции ГО, выполняющие функцию биологической защиты от ионизирующего излучения, должны соответствовать нормам строительного проектирования АС с реакторами различных типов, а также санитарным правилам проектирования и эксплуатации АС. Должны быть предусмотрены меры по исключению или ограничению выхода ионизирующего излучения через зазоры или сварные соединения между отдельными элементами ГО.

3.1.9. К железобетонным конструкциям ГО с несвязанной СПЗО 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 периодической подтяжки напрягаемых элементов, а также условия, при которых подтяжка напрягаемых элементов не допускается.

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

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

3.1.12. Компонентные решения, принимаемые в проекте АС, должны предотвращать повреждение расположенных внутри ГО строительных конструкций и другого оборудования, важного для безопасности из-за перепадов давления в условиях нарушений нормальной эксплуатации, включая аварии.

3.1.13. 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 (в том числе уплотняющих поверхностей) при остановленном реакторе.

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

### **3.2. Герметизирующая облицовка**

3.2.1. Бетонные поверхности ГО реакторной установки с целью обеспечения проектного значения утечки должны иметь металлическую облицовку.

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

3.2.3. Конструкции герметизирующей облицовки ГО, а также объем и периодичность контроля ее сварных соединений должны быть обоснованы в проекте АС.

3.2.4. 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 ее сварных соединений должны быть обоснованы в проекте АС.

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

3.2.6. Не допускается приваривать непосредственно к герметизирующей облицовке подмости, люльки и другие монтажные приспособления.

### **3.3. Люки, двери, шлюзы**

3.3.1. Для исключения возможности разгерметизации ГО при транспортировании оборудования и проходе людей в ЗЛА (и выходе из нее) ГО должно быть оборудовано шлюзами.

3.3.2. Количество шлюзов для ГО реакторной установки должно быть не менее двух.



3.3.3. Конструкция шлюзов для прохода персонала АС должна предусматривать между дверьми (люками) механическую блокировку, предотвращающую одновременное открытие обеих дверей (люков). Для транспортного шлюза допускается применение электрической блокировки, если протяженность его камеры более 6 м.

3.3.4. 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 или люках.

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

3.3.6. Шлюзы должны быть оборудованы средствами переговорной связи.

3.3.7. Доступ в ЗЛА через шлюзы должен осуществляться из зоны контролируемого доступа.

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

3.3.9. Если проектом АС предусмотрены люки и двери для отдельных помещений, находящихся внутри ЗЛА, и к таким люкам и дверям проектом АС предъявляются требования герметичности, то они также должны удовлетворять требованиям настоящего подраздела.

3.3.10. Конструкции люков, шлюзов, дверей и их закладных деталей должны обеспечивать заданные герметичность и кратность ослабления мощности дозы ионизирующего излучения как при нормальной эксплуатации, так и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

3.3.11. Проектное значение утечки через люки, двери и шлюзы, а также проходки, возникающей при расчётном давлении, должно быть обосновано в проекте АС.

3.3.12. В ГО, в котором возможно возникновение избыточного давления, люки, двери и ворота должны открываться внутрь ЗЛА, чтобы при появлении избыточного давления в ЗЛА открывающиеся части люков, дверей и ворот прижимались к раме со стороны ЗЛА.

3.3.13. Допустимые значения времени закрытия люков или шлюзов должны быть обоснованы в проекте АС.

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

3.3.15. Положение крышек люков, полотен дверей, элементов шлюзов, являющихся элементами ГО, должно контролироваться со щитов управления.

3.3.16. Люки, используемые при эвакуации, двери и шлюзы необходимо размещать выше максимального уровня жидкости, который может устанавливаться в помещении во время нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

3.3.17. При необходимости доступа персонала в пространство между внутренней и внешней оболочками двойных защитных оболочек проход персонала в указанное пространство 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).

### **3.4. Проходки**

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

3.4.2. Коммуникации, относящиеся к разным каналам систем безопасности, должны пересекать герметичное ограждение через разные герметичные проходки.

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

3.4.4. В проекте АС должна быть обоснована работоспособность герметичных трубопроводных проходок с учётом воздействий от присоединяемых трубопроводов, а также работоспособность конструкций ГО с учётом тепловых воздействий от проходок.

3.4.5. Герметичные проходки должны быть снабжены контрольной камерой для испытания сварных швов на герметичность. Значение утечки через каждую проходку при расчетном давлении рабочей среды в ГО должно быть определено в проекте АС.

3.4.6. В проекте АС должно быть предусмотрено наличие доступа к каждой трубопроводной проходке для возможности проведения индивидуальных испытаний проходок на герметичность.

3.4.7. Следует отдавать предпочтение таким конструкциям электрических герметичных проходок, которые позволяют производить индивидуальную проверку проходок на герметичность.

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

3.4.9. При проектировании следует стремиться к тому, чтобы количество герметичных проходок ГО было минимальным.

### **3.5. Изолирующие устройства**

3.5.1. Все пересекающие ГО или присоединяемые к нему трубопроводы должны быть оснащены изолирующими устройствами, устанавливаемыми как можно ближе к месту пересечения ГО. Количество изолирующих устройств и места их установки должны выбираться так, чтобы при любом исходном событии проектной аварии и независимо от исходного события единичном отказе любого активного элемента безопасности или пассивного элемента безопасности, имеющего механические движущиеся части, обеспечивалась изоляция всех пересекающих ГО трубопроводов, для которых это предусмотрено проектом АС.

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

3.5.3. На трубопроводах, проходящих через ГО или подсоединяемых к нему и используемых для забора рабочей среды из трубопроводов первого контура или помещений ЗЛА с последующим возвратом в них, а также для выполнения замеров во время аварии, изолирующие устройства могут не устанавливаться при условии, что эти трубопроводы и связываемое ими оборудование отвечают требованиям, предъявляемым настоящими Правилами к элементам ГО.

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

3.5.5. Быстродействие изолирующих устройств должно обеспечивать перекрытие магистралей за такое время, чтобы выход радиоактивных веществ в окружающую среду не приводил к превышению проектных пределов и критериев безопасности.

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

3.5.7. Для каждого изолирующего устройства в проекте АС необходимо обосновать величину проектного значения утечки за границу ЗЛА.

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

3.5.9. Активные изолирующие устройства должны срабатывать автоматически при формировании условий, установленных в проекте АС.

3.5.10. Должны быть предусмотрены меры по исключению несанкционированного открытия изолирующих устройств, как во время аварии, так и в послеварийный период, в том числе, при потере энергоснабжения привода.

3.5.11. Применяемая в качестве изолирующих устройств трубопроводная арматура должна соответствовать требованиям, предъявляемым к трубопроводной арматуре для АС, а также требованиям настоящих Правил.

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

### **3.6. Перепускные и предохранительные устройства**

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

3.6.2. ЗЛА, не оборудованные предохранительными и/или перепускными устройствами, должны оснащаться такими устройствами на период испытаний на прочность.

3.6.3. Количество предохранительных устройств, их пропускная способность, давление открытия (закрытия) должны быть определены в проекте АС.

3.6.4. Предохранительные и перепускные устройства ГО должны периодически испытываться на срабатывание и герметичность при остановленном реакторе (при использовании воды в первом контуре реакторная установка должна быть расхожена). Периодичность испытаний и методика их проведения должны быть обоснованы в проекте АС.

### **3.7. Обеспечение водородной взрывозащиты**

3.7.1. Для ГО реакторной установки, а также для систем, элементов и помещений, расположенных в объеме, ограниченном указанным ГО, должны соблюдаться требования Правил обеспечения водородной взрывозащиты на АС.

3.7.2. При проектировании АС следует стремиться к тому, чтобы материалы, используемые в оборудовании, трубопроводах и строительных конструкциях (включая их теплоизоляционные и антикоррозионные покрытия), находящихся в помещениях, расположенных внутри ГО реакторной установки, не образовывали водород при нормальной эксплуатации АС, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

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

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

3.7.4. 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 и тепловые нагрузки на герметичное ограждение реакторной установки, обусловленные горением водородсодержащих смесей при авариях, а также возможные последствия механического и теплового воздействия горения водородсодержащих смесей на системы и элементы (включая строительные конструкции), расположенные в пространстве, ограниченном ГО реакторной установки.

### **3.8. Контроль параметров водородсодержащих смесей**

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

3.8.2. Количество и расположение мест контроля концентрации водорода в пределах ГО должно быть выбрано с учетом возможных мест скопления водорода.

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

3.8.4. Должны быть предусмотрены средства измерения давления и температуры водородсодержащей смеси в пределах герметичного ограждения и вывод информации на БПУ и РПУ, а также на ЗПУПД.

3.8.5. 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 ЗЛА.

## **IV. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ СИСТЕМ СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ОТВОДА ТЕПЛА И ОЧИСТКИ СРЕД, ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

### **4.1. Активная спринклерная система**

4.1.1. Активная спринклерная система, если она предусмотрена проектом АС, должна обеспечивать выполнение следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, отвод тепла из ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в атмосфере ЗЛА.

4.1.2. В проекте АС должна быть обоснована необходимая продолжительность работы спринклерной системы при аварии.

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

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

4.1.5. 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 исключению коррозионного воздействия раствора на материалы внутри ГО.

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

4.1.7. Конструкция водосборников должна выбираться таким образом, чтобы обеспечивалась независимость и сохранение работоспособности каналов систем безопасности, использующих указанные водосборники.

4.1.8. 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.

4.1.9. Запас 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, при этом необходимо учитывать задержку возврата воды в водосборник из помещений ЗЛА.

4.1.10. Для водосборников, конструкция которых выполняется из железобетона, необходимо (с учетом требований раздела 3.2 настоящих Правил) предусматривать герметизирующую стальную облицовку.

### **4.2. Вентиляционно-охладительные системы**

4.2.1. Вентиляционно-охладительные системы должны обеспечивать выполнение следующих основных функций: отвод тепла из ЗЛА, создание разреже-

ния в ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в ЗЛА, обеспечение необходимого разрежения в пространстве между двумя защитными оболочками (при наличии на блоке АС двойной защитной оболочки).

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

4.2.3. Вентиляционно-охладительные системы должны соответствовать требованиям Правил устройства и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности, атомных станций.

### **4.3. Система пассивной конденсации пара**

4.3.1. Система пассивной конденсации пара (если она предусмотрена проектом АС) должна обеспечивать выполнение следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, отвод тепла из ЗЛА. При наличии обоснования в проекте АС система пассивной конденсации может использоваться для выполнения и иных функций.

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

4.3.3. В случае, если стены пассивного конденсатора пара составляют часть ГО, на них распространяются требования раздела 3 настоящих Правил.

4.3.4. Трубопроводы, оборудование, элементы их крепления и прочие конструкции должны быть рассчитаны на воздействие потока паровоздушной смеси и другие возможные динамические воздействия.

4.3.5. В проекте АС должны быть предусмотрены мероприятия по исключению повреждения стенок пассивного конденсатора пара от гидравлических ударов, возможных при конденсации пара, а также от возможного вакуумирования ЗЛА.

4.3.6. В проекте АС должны быть предусмотрены меры по исключению неоднородности раствора в объеме водосборников системы пассивной конденсации пара, средства очистки и поддержания химического состава раствора.

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

4.3.8. В проекте АС должно быть обосновано выполнение требований по времени автономной работы систем конденсации.

### **4.4. Системы водородной взрывозащиты**

4.4.1. Системы водородной взрывозащиты предназначены для выполнения следующих основных функций: предотвращение образования взрывоопасных смесей в ЗЛА путем поддержания концентрации водорода в смеси ниже НКПР, предотвращение появления источника инициирования взрыва в ЗЛА, контроль концентрации водорода в ЗЛА.

4.4.2. С учетом установленных проектом АС функций для обеспечения водородной взрывозащиты следует использовать следующие основные системы:

- системы сжигания водородсодержащих смесей в ЗЛА;
- системы удаления водородсодержащей среды из ЗЛА (включая очистку рабочей среды и сброс ее в окружающую среду);
- системы перемешивания среды в ЗЛА;
- системы аварийной и послеаварийной флегматизации.

Перечень и характеристики систем, обеспечивающих водородную взрывозащиту, должен быть обоснован в проекте АС.

4.4.3. Системы водородной взрывозащиты должны быть способны выполнять свои функции при неработоспособности одного (любого) активного или пассивного элемента, имеющего движущиеся части.

#### **4.5. Аварийные установки газоаэрозольной очистки**

4.5.1. Аварийные установки газоаэрозольной очистки (если они предусмотрены проектом АС) должны обеспечивать выполнение следующих основных функций: снижение давления среды в ЗЛА, снижение концентрации радиоактивных веществ в атмосфере ЗЛА и выброса радиоактивных веществ в окружающую среду.

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

4.5.3. Выполнение функций газоаэрозольной очистки аварийными вентиляционно-охлаждительными установками, либо установками удаления водорода из ЗЛА допускается при условии обоснования допустимости совмещения функций указанными системами (установками) в проекте АС.

### **V. УПЛОТНЕНИЯ**

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

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

5.3. 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**

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

6.2. Для изготовления, монтажа и ремонта элементов ЛСБ следует использовать материалы, входящие в Перечень разрешенных к применению на атомных станциях материалов (далее – Перечень). Материалы, используемые для сварки и наплавки, должны соответствовать требованиям федеральных норм и правил.

6.3. Перечень должен содержать, как минимум, следующую информацию по каждому материалу:

- марку материала;

- сведения о химическом составе;
- сведения о физико-механических характеристиках во всех температурных диапазонах использования материала;
- сведения о технологии изготовления;
- значение температуры, до которой допускается использовать материал;
- сведения о рабочих средах, в которых допускается использовать материал;
- для металлических материалов – сведения о свариваемости материала, марках сварочных материалов, необходимости и режимах подогрева и термообработки, о химическом составе и механических характеристиках наплавленного металла и сварных соединений;
- допустимые значения параметров радиационного воздействия;
- наименование документа, согласно которому изготавливается материал;
- область применения материала (например: изготовление герметичной облицовки, изготовление закладных деталей, изготовление железобетонных конструкций и т.д.).

Перечень разрешается дополнять другими сведениями, отражающими технологические и эксплуатационные особенности материалов.

6.4. Сведения, приводимые в документах на поставляемые материалы, должны соответствовать требованиям Перечня. При отсутствии отдельных сведений применение материалов допускается только после проведения предприятием-изготовителем элементов ЛСБ испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов требованиям Перечня.

6.5. Предприятие, использующее материалы и (или) полуфабрикаты, должно выполнять входной контроль качества и характеристик материалов, поступающих для изготовления элементов ЛСБ.

6.6. Для изготовления и ремонта элементов ЛСБ допускается использование новых материалов только после их включения в Перечень. К новым материалам относятся:

- материалы, не приведенные в Перечне;
- материалы, приведенные в Перечне, в случае их применения при параметрах, превышающих предельно допустимые, согласно Перечня, значения для данного материала.

6.7. Для включения новых материалов в Перечень должны быть проведены испытания материала, результаты которых приводятся в аттестационном отчете.

Эксплуатирующая организация по согласованию с разработчиками проекта АС и материаловедческой организацией представляет аттестационный отчет на одобрение в орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии. В случае одобрения новый материал включается в Перечень.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ, МОНТАЖУ, РЕМОНТУ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **7.1. Общие требования**

7.1.1. Изготовление, монтаж, ремонт элементов ЛСБ должны производиться в соответствии с требованиями документации (технологических инструкций,



карт технологических процессов, проектов производства работ и др.). Указанная документация должна быть разработана с соблюдением требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

7.1.2. Оценка соответствия качества работ в процессе изготовления, монтажа и ремонта элементов ЛСБ производится на всех этапах их выполнения и включает:

- входной контроль рабочей документации, качества поступающих материалов, полуфабрикатов и комплектующих;
- пооперационный контроль в процессе производства работ;
- приемочный контроль качества элементов;
- инспекционный контроль технологии производства и качества выполняемых работ.

7.1.3. Возведение и монтаж строительных конструкций, а также монтаж других элементов ЛСБ должен производиться с соблюдением программ обеспечения качества.

7.1.4. Контроль качества работ должен осуществляться службами, создаваемыми в организациях (на предприятиях) и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими достоверность и полноту контроля.

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

7.1.6. Подбор состава бетона (железобетона) строительных конструкций ГО, условия поставки и хранения его компонентов, приготовление, транспортирование, укладка и уход за бетоном должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативной, проектной и технологической документации.

## **7.2. Требования к изготовлению, монтажу и ремонту герметизирующей стальной облицовки и закладных деталей**

7.2.1. Технология изготовления, монтажа и ремонта герметизирующей стальной облицовки и закладных деталей должна обеспечивать герметичность ограждения ЗЛА, 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 должно быть обосновано выполнение этими соединениями проектных функций в период назначенного срока службы.

7.2.2. 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 этих коммуникаций с трубопроводами первого контура, объемом ЗЛА или элементами другой системы, расположенной внутри ГО;
- наименование системы (элемента), с которой соединена коммуникация за границами ГО вне ЗЛА.

7.2.3. Антикоррозионное покрытие герметизирующей стальной облицовки ГО должно наноситься, как правило, на заводе-изготовителе. Антикоррозионное покрытие сварных соединений производится после монтажа.

7.2.4. Предельные отклонения размеров элементов от номинальных значений после их изготовления, включая листовые элементы (монтажные блоки),

должны обосновываться в проектной документации АС и указываться в рабочей документации.

7.2.5. Монтаж элементов ЛСБ и другие работы в ЗЛА должны проводиться в соответствии с проектом производства работ, в котором должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранности герметизирующей стальной облицовки (применение защитных настилов полов, защитных щитов на стенах, отбойников в местах возможного удара при транспортировании грузов, подготовка мест, к которым могут быть приложены сосредоточенные нагрузки при монтаже).

7.2.6. Приложение сосредоточенных нагрузок к герметизирующей стальной облицовке в местах строповки, опирание при складировании и транспортировании в местах установки тяжеловесных элементов ГО и в других случаях допускаются только в том случае, если они предусмотрены проектом производства работ и согласованы с разработчиком проекта АС.

7.2.7. Бетонирование перекрытий и стен, герметизирующая стальная облицовка которых используется в качестве опалубки, необходимо выполнять послойно. Высота слоя бетонирования и места закрепления герметизирующей стальной облицовки должны быть обоснованы в проекте АС.

7.2.8. Сварные соединения элементов герметизирующей стальной облицовки между собой и с другими элементами ГО должны допускать периодическую проверку герметичности в процессе монтажа, ввода в эксплуатацию и в период 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 ИСПЫТАНИЯМ**

### **8.1. Общие требования**

8.1.1. 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.

8.1.2. 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.

8.1.3. Испытания элементов ЛСБ после их изготовления на соответствие проектным характеристикам должны проводиться заводом-изготовителем по программам испытаний, утвержденным в установленном на заводе-изготовителе порядке.

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

8.1.5. При проведении испытаний должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие повреждение элементов ГО, а также иных элементов, важных для безопасности, в случае непроектного изменения параметров испытаний.

8.1.6. Испытания ГО на герметичность и прочность должны проводиться при полностью смонтированных элементах ГО, а также при смонтированных обеспечивающих и управляющих системах в объеме, который необходим для выполнения ГО всех функций, предусмотренных проектом АС.

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

8.1.8. По результатам испытаний ЛСБ и их элементов должны быть составлены протоколы, ведомости и акты, примерные формы которых для герметичного ограждения приведены в приложении № 4 настоящих Правил. Результаты испытаний заносятся в паспорт ЛСБ, оформляемый в соответствии с пунктом 9.2.3 настоящих Правил.

8.1.9. Выявленные в ходе испытаний дефекты следует устранять, после чего испытания следует повторять. При решении вопроса о допустимости повторных испытаний на прочность следует учитывать требования пункта 8.2.1 настоящих Правил.

8.1.10. Запрещаются испытания ГО на герметичность и прочность при неисправных предохранительных устройствах.

## **8.2. Испытания герметичного ограждения на прочность**

8.2.1. Испытания ГО на прочность проводятся избыточным давлением, а также разрежением один раз за весь срок службы блока АС при вводе 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 по согласованию с разработчиками проекта АС.

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

8.2.3. 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.

8.2.4. 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 (степенях) давления.

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

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

- данные визуального осмотра поверхностей ГО;
- 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 рабочей среды в объеме ЗЛА;
- температура окружающей среды.

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

8.2.6. Критериями оценки прочности ГО по данным визуального осмотра ГО должны служить предельно допустимые значения раскрытия трещин. Критерии оценки прочности ГО должны быть обоснованы в проекте АС.

8.2.7. Критериями оценки определяющих напряжений в контрольных точках (напряженно-деформированного состояния) должны служить значения или изменения значений каждого из приведенных в пункте 8.2.5 настоящих Правил параметров при соответствующем значении испытательного давления. Эти критерии должны быть приведены в рабочей программе испытаний ГО, разработанной на основе проекта АС.

### **8.3. Испытания герметичного ограждения на герметичность**

8.3.1. Испытание ГО на герметичность давлением воздуха, соответствующим расчётному давлению, проводится один раз в период ПНР (после окончания строительных и монтажных работ), затем повторяется не реже 1 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.

8.3.2. Испытание ГО на герметичность в период эксплуатации АС должно проводиться при остановленном реакторе пониженным (ниже расчётного) избыточным давлением (при использовании воды 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.

8.3.3. 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 определены и обоснованы в проекте АС.

8.3.4. Для блоков АС с барботажно-вакуумной системой должно быть предусмотрено испытание расчётным и/или пониженным давлением, подтверждающее выполнение функций той части ГО, которая служит в качестве воздушной ловушки, а также расчётным разрежением той части ГО, где оно создается во время аварий.

8.3.5. При испытаниях ГО на герметичность уровни рабочей среды в каждом водосборнике, баке, а также на полу ЗЛА должны соответствовать рабочим уровням при нормальной эксплуатации.

8.3.6. Для измерения и расчета значения утечки из ГО и отдельных его элементов при испытаниях на герметичность должна использоваться аттестованная методика.

8.3.7. Обнаруженные дефекты (например места утечек) должны быть зарегистрированы в установленном эксплуатирующей организацией порядке.

8.3.8. При интегральных испытаниях ГО реакторной установки на герметичность следует регистрировать параметры атмосферы в ЗЛА (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  $\Delta L$  – погрешность значения утечки, % в сутки;  $L$  – полученное при испытаниях значение утечки, % в сутки;  $\alpha$  – доверительная вероятность.

8.3.9. Испытания ГО на герметичность в период ПНР должны проводиться не менее, чем на двух ступенях давления, – на пониженном и расчетном. При этом на обеих ступенях давления необходимо осуществлять выдержку в течение периода стабилизации параметров в ЗЛА (см. пункт 8.3.8 настоящих Правил).

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

$$(L + \Delta L) < L_{\text{пр}},$$

где  $L$  – значение утечки, полученное во время испытаний с соблюдением требований пункта 8.3.9 настоящих Правил;  $L_{\text{пр}}$  – значение утечки, приведенное в проекте АС;  $\Delta L$  – погрешность определения значения утечки.

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

$$L_{\text{к}} < 1,15 L_{\text{кр}} ,$$

где  $L_{\text{к}} = (L + \Delta L)$  – значение утечки, полученное во время эксплуатационных испытаний;  $L_{\text{кр}}$  – значение утечки, полученное во время предэксплуатационных испытаний пониженным давлением в период ПНР.

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

8.3.13. Полученное значение утечки из ГО должно быть отнесено к среднему значению давления в ЗЛА при испытаниях ГО на герметичность за время снятия показаний.

8.3.14. Параметры среды в ГО, при которых проводятся интегральные испытания, должны обосновываться в проекте АС.

8.3.15. Скорость повышения и снижения давления в ЗЛА во время испытаний на герметичность (с учётом погрешности её определения) не должна превышать значений, обоснованных в проекте АС.

8.3.16. В проекте АС должна быть предусмотрена возможность сброса воздуха из ЗЛА через фильтры при испытаниях ГО на герметичность во время эксплуатации.

8.3.17. В случае применения при испытаниях ГО на герметичность «абсолютного» метода определения значения утечки эти испытания должны проводиться в соответствии с основными требованиями к измерениям при интегральных испытаниях ГО, приведенными в приложении № 5 к настоящим Правилам.

#### **8.4. Испытания элементов герметичного ограждения на герметичность**

8.4.1. Испытания элементов ГО (люки, шлюзы, изолирующие устройства, герметичные двери и проходки) на герметичность в период 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 этих испытаний.

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

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

#### **8.5. Гидравлические испытания на герметичность помещений, водосборников и баков**

8.5.1. Гидравлическим испытаниям должны подвергаться помещения и водосборники, указанные в пунктах 2.14, 3.2.4 настоящих Правил, а также баки. В проекте АС должны быть предусмотрены системы заполнения и дренирования указанных помещений.

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

8.5.3. При необходимости 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.

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

8.5.5. 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) и не зафиксировано снижение уровня воды (за исключением снижения уровня воды, вызванного изменением температуры жидкости в процессе испытаний).

#### **8.6. Функциональные испытания локализирующих систем (элементов) безопасности**

8.6.1. Проектом АС должно быть предусмотрено проведение функциональных испытаний ЛСБ и их элементов при вводе блока АС в эксплуатацию и периодически в процессе эксплуатации АС.

8.6.2. Во время эксплуатации ЛСБ и их элементы должны проверяться с периодичностью, обоснованной в проекте АС, и с учётом требований нормативных документов.

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

8.6.4. Во время испытаний элементы ЛСБ должны проходить проверку на соответствие проекту АС следующих основных характеристик и показателей:

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 и 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.

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

8.6.6. При проведении функциональных испытаний изолирующих устройств необходимо проверять работоспособность изолирующих устройств, включая значение времени, требуемого на их закрытие.

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

8.6.8. Активные изолирующие устройства должны подвергаться функциональным испытаниям при остановленном реакторе с периодичностью, обоснованной в проекте АС.

Необходимость проверки отдельных параметров изолирующих устройств при иных состояниях реактора обосновывается в проекте АС.

### **8.7. Испытания биологической защиты локализирующих систем (элементов) безопасности**

8.7.1. Испытания биологической защиты ЛСБ (элементов ЛСБ) необходимо проводить до их приёмки в эксплуатацию.

8.7.2. Испытанию подлежат следующие участки ГО:

- места расположения дверей, люков, шлюзов и проходов;
- места возможного нахождения персонала (при нормальной эксплуатации, во время аварий и после них) с наружной стороны ГО.

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

8.7.3. Конструкции биологической защиты считаются пригодными для эксплуатации, если в них отсутствуют места, мощность дозы ионизирующего излучения в которых превышает проектные значения.

## **IX. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКАЛИЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

### **9.1. Общие требования**

9.1.1. Административное руководство АС обязано содержать ЛСБ и их элементы в соответствии с требованиями настоящих Правил, а также назначить ли-

цо, осуществляющее 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.

9.1.2. Обслуживание локализирующих систем безопасности и их элементов должно выполняться лицами, прошедшими обучение и допуск к самостоятельной работе в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

9.1.3. ЛСБ должны быть готовы выполнить свои функции с момента завоза ядерного топлива на АС.

9.1.4. Запрет на пуск блока АС, а также на работу РУ на мощности должен быть предусмотрен, как минимум, 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 пучков ГО в количестве, при котором не соблюдаются установленные условия безопасной эксплуатации;
- при неработоспособности перепускных и предохранительных устройств ГО;
- при обнаружении утечки рабочей среды из водосборников ЛСБ, значение которой превышает обоснованную в проекте АС величину.

9.1.5. Для ЛСБ и их элементов в ООБ АС должны быть установлены и приведены в технологическом регламенте 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.

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

9.1.7. Для поддержания работоспособности ЛСБ и их элементов должны проводиться контроль их технического состояния (в том числе коррозионного износа), техническое обслуживание, ремонт, испытания и проверки. Указанные работы должны проводиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации, программами испытаний и графиками, разрабатываемыми административным руководством АС на основе проектных требований и технологического регламента. Результаты проверок и испытаний должны оформляться актом и заноситься в паспорт ЛСБ.

9.1.8. Испытания ЛСБ и их элементов при эксплуатации проводятся в соответствии с требованиями раздела 8 настоящих Правил.

9.1.9. После проведения ремонта элементы ЛСБ должны быть проверены на соответствие проектным характеристикам.

9.1.10. Ремонт элементов ЛСБ должен проводиться с учетом требований к их изготовлению, возведению строительных конструкций и монтажу (раздел 7 настоящих Правил).

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

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



9.1.13. По окончании ремонтных работ и проверки функционирования отремонтированного элемента ЛСБ, а при необходимости ЛСБ в целом, в паспорт ЛСБ заносятся: перечень ремонтных работ и результаты проверки.

9.1.14. При остановленном реакторе (при использовании воды 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.

9.1.15. Необходимость доступа персонала в процессе эксплуатации блока АС в ЗЛА при работающем реакторе (а также при нерасхоложенной реакторной установке) для выполнения технического обслуживания должна быть обоснована в проекте АС и отражена в технологическом регламенте.

## **9.2. Требования к документации**

9.2.1. Изготовление и монтаж элементов ЛСБ следует производить в соответствии с конструкторской, проектной и производственно-технологической документацией, регламентирующей назначение и выполнение технологических и контрольных операций.

9.2.2. 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 учётом требований настоящих Правил, требований технологического регламента, результатов испытаний при проведении пуско-наладочных работ.

9.2.3. На каждую ЛСБ эксплуатирующей организацией должен составляться паспорт. Паспорт ЛСБ должен содержать следующие сведения:

- наименование ЛСБ;
- перечень элементов (оборудования, трубопроводов и строительных конструкций), регистрируемых в составе ЛСБ;
- сведения о трубопроводах ЛСБ;

по каждому трубопроводу указываются:

- 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 рабочей среде, расчётном и рабочем давлении и расчётной температуре;
- сведения о ГО (при наличии ГО в составе ЛСБ) и иных строительных конструкциях:
  - данные о железобетонных конструкциях (марка и плотность бетона, класс прочности бетона на сжатие, сведения о морозостойкости и водонепроницаемости бетона, сведения о типе арматурных изде-

- лий – напрягаемые/ненапрягаемые, количество и конструкция арматурных изделий);
- класс безопасности ГО (иных строительных конструкций), категория сейсмостойкости;
- материалы и конструкция гермооблицовки;
- материалы и конструкция закладных деталей;
- количество технологических и электротехнических проходок различного типа, конструкция проходок, используемые материалы;
- количество шлюзов, конструкция 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 наплавов (для последних – только химический состав);
- значение утечки (проектное и фактическое) из ГО в период ПНР при расчётном 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 об оборудовании ЛСБ; по каждой единице оборудования указывается:
  - наименование оборудования, назначение, срок службы;
  - наименование организации-изготовителя, заводской номер, год изготовления;
  - класс безопасности, категория сейсмостойкости;
  - технические характеристики оборудования и его основных частей, включая с ведения о рабочей среде, расчетных давлениях и температуре;
  - сведения о химическом составе и механических характеристиках материалов деталей, сварных соединений и наплавов (для последних – только химический состав);
  - сведения о термообработке;
  - сведения о результатах неразрушающего контроля деталей, сварных соединений и наплавов;
  - параметры и результаты испытаний;
  - сведения о консервации и упаковывании;
  - заключение о соответствии изготовленного оборудования требованиям правил и конструкторской документации;
  - гарантийные обязательства;
- программа испытаний ЛСБ;
- сведения о лице, ответственном за исправное состояние ЛСБ.

К паспорту ЛСБ должны прикладываться свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов; свидетельства о монтаже трубопроводов; паспорта оборудования ЛСБ; паспорта трубопроводов; свидетельства об изготовлении элементов ГО; свидетельства о монтаже ГО и иных элементов ЛСБ; руководства по эксплуатации, содержащие сведения, необходимые для проверки основных размеров и соответствия оборудования установленным 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 с описанием исходных данных и результатов.

9.2.4. Сведения об оборудовании и трубопроводах, подлежащих регистрации в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, допускается не включать в паспорт ЛСБ.

9.2.5. При эксплуатации ЛСБ паспорт должен пополняться сведениями о регистрации ЛСБ, выполненных испытаниях, технических освидетельствованиях, эксплуатационных контролях состояния металла, ремонтах, заменах, а также значениями ресурсных характеристик, определенными при эксплуатации.

### **9.3. Управление ресурсом и продление срока службы**

9.3.1. Эксплуатирующей организацией должен быть разработан и утвержден порядок управления ресурсом оборудования, трубопроводов и строительных конструкций ЛСБ.

9.3.2. Эксплуатирующей организацией должна быть организована разработка методик подтверждения остаточного ресурса элементов ЛСБ. Указанные методики должны быть утверждены эксплуатирующей организацией и одобрены органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Для вновь сооружаемых АС методики подтверждения остаточного ресурса оборудования и трубопроводов должны быть разработаны до начала эксплуатации АС.

9.3.3. Продление срока службы элементов ЛСБ, для которых имеются утвержденные методики по пункту 9.3.2, осуществляется по указанным методикам при наличии остаточного ресурса.

9.3.4. При отсутствии утвержденных методик по пункту 9.3.2 для продления срока службы элементов ЛСБ эксплуатирующая организация при наличии остаточного ресурса должна выполнить обоснование возможности дальнейшей эксплуатации на основании результатов обследования их технического состояния. При положительных результатах обоснования эксплуатирующей организацией оформляется решение о возможности, сроках и условиях дальнейшей эксплуатации элементов ЛСБ. Указанное решение должно быть одобрено органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

## **Х. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ И РЕГИСТРАЦИЯ ЛОКАЛИЗУЮЩИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

### **10.1. Техническое освидетельствование**

10.1.1. ЛСБ и их элементы должны проходить техническое освидетельствование перед регистрацией, до ввода в эксплуатацию и периодически в процессе эксплуатации.

10.1.2. Цель технического освидетельствования – установить, что элементы ЛСБ изготовлены и смонтированы в соответствии с требованиями Правил и проектной документации, находятся в работоспособном состоянии и возможно их использование на этапах ввода в эксплуатацию и эксплуатации.

10.1.3. Техническое освидетельствование включает:

- проверку документации;
- внешний и внутренний осмотр элементов ЛСБ в доступных местах, в том числе опор (подвесок);
- гидравлические (пневматические) испытания трубопроводов и оборудования;
- интегральные испытания (при техническом освидетельствовании ГО);
- локальные (индивидуальные) испытания (при наличии указания о необходимости выполнения локальных испытаний в проекте АС);
- оформление результатов.

Под доступными местами понимаются зоны элементов ЛСБ, которые можно осмотреть визуально или с помощью специальных средств после удаления съемных и съёмных частей (снятия теплоизоляции). 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.

10.1.4. Эксплуатирующая организация должна составлять 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.

10.1.5. Техническое освидетельствование подразделяется на:

- первичное – проводится до начала пусконаладочных работ;
- периодическое – проводится при эксплуатации АС;
- внеочередное – проводится:
  - 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;
  - после замены, модернизации или капитального ремонта элементов ЛСБ.

10.1.6. При проведении технического освидетельствования:

- проверяется наличие проектной и конструкторской документации (только при первичном техническом освидетельствовании);
- проверяются паспорта ЛСБ;
- анализируется документация, содержащая результаты предэксплуатационного контроля состояния металла (только при первичном техническом освидетельствовании);
- анализируется документация, содержащая результаты предыдущего эксплуатационного контроля состояния металла;
- анализируются результаты контроля состояния элементов ЛСБ и их испытаний, выполненных согласно пункту 10.1.3.

10.1.7. При осмотрах элементов ЛСБ проводятся:

- проверка готовности оборудования (в том числе его составных частей), трубопроводов (в том числе деталей и сборочных единиц) и строи-

тельных 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 разъёмных соединений.

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

10.1.9. Техническое освидетельствование ЛСБ (элементов ЛСБ) в процессе эксплуатации АС проводится с периодичностью, установленной в проектной и конструкторской документации АС, в соответствии с графиками, составляемыми административным руководством АС.

10.1.10. Периодичность технического освидетельствования, отличная от приведенной в пункте 10.1.9 настоящих Правил, устанавливается решением эксплуатирующей организации, которое должно быть согласовано с разработчиками проекта АС и представлено на рассмотрение в орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

10.1.11. Техническое освидетельствование проводится эксплуатирующей организацией. Если ЛСБ подлежат регистрации в территориальном органе Ростехнадзора, эксплуатирующая организация не менее чем за 10 суток должна проинформировать его о готовности ЛСБ к техническому освидетельствованию, о месте и дате проведения технического освидетельствования.

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

10.1.13. Оборудование и трубопроводы ЛСБ, находящиеся в контакте с радиоактивными средами, удельная активность которых не менее удельной активности среднеактивных жидких радиоактивных отходов, должны быть дезактивированы до начала технического освидетельствования и предшествующих ему подготовительных работ.

10.1.14. При обнаружении дефектов во время проведения технического освидетельствования составляется акт обследования дефектного узла, который направляется разработчикам проекта АС, организации-изготовителю и в Ростехнадзор.

10.1.15. 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. Форма и содержание записей устанавливается эксплуатирующей организацией и согласовывается с территориальным органом Ростехнадзора, в котором зарегистрированы ЛСБ.

## **10.2. Регистрация**

10.2.1. ЛСБ должны быть зарегистрированы в органе государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, либо в эксплуа-

тирующей организации в соответствии с порядком, установленным в пунктах 10.2.4, 10.2.5 настоящих Правил.

Регистрация проводится после первичного технического освидетельствования.

10.2.2. Оборудование и трубопроводы, на которые распространяются требования настоящих Правил, регистрируются в составе ЛСБ вне зависимости от их принадлежности к другим системам безопасности или системам нормальной эксплуатации. Оборудование и трубопроводы, подлежащие регистрации в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, допускается не регистрировать в составе ЛСБ.

10.2.3. Номенклатура систем (элементов) АС, подлежащих регистрации в органе государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, и границы их регистрации определяются перечнями, подготовленными эксплуатирующей организацией совместно с разработчиками проекта АС до начала монтажных работ. Перечни должны быть согласованы с органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

10.2.4. Регистрации в органе государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии в составе ЛСБ подлежат:

- оборудование ЛСБ (за исключением арматуры, установленной на трубопроводах с наружным диаметром менее 57 мм, не относящейся к изолирующим устройствам);
- строительные конструкции ГО;
- трубопроводы ЛСБ с наружным диаметром 57 мм и более, а также трубопроводы ЛСБ, пересекающие ГО.

10.2.5. Элементы ЛСБ, которые в соответствии с пунктом 10.2.4 не подлежат регистрации в составе ЛСБ в органе государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, регистрируются в эксплуатирующей организации.

10.2.6. При определении границ регистрации ЛСБ и их элементов в составе ЛСБ необходимо руководствоваться следующим:

- границами регистрации пересекающих ГО трубопроводов (воздуховодов) систем, не относящихся к ЛСБ, являются изолирующие устройства, установленные на данном трубопроводе (воздуховоде) и регистрируемые в составе ГО;
- если на пересекающем ГО трубопроводе (воздуховоде) системы, не относящейся к ЛСБ, в ЗЛА отсутствует изолирующая трубопроводная арматура, то он регистрируется в составе ГО в границах от шва приварки к герметичной проходке до трубопроводной арматуры (изолирующего устройства) вне ЗЛА, регистрируемой в составе ГО;
- границей арматуры являются фланцы, либо сварные швы на соединениях к трубопроводам;
- границами насоса служат входные и выходные патрубки.

10.2.7. Для регистрации ЛСБ в орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии должны быть представлены:

- письменное заявление эксплуатирующей организации;
- паспорт ЛСБ, оформленный в соответствии с требованиями пункта 9.2.3 настоящих Правил, с приложениями;
- акт, удостоверяющий, что монтаж и установка ЛСБ (их элементов) проведены в соответствии с проектной документацией, требованиями

Правил и элементы ЛСБ находятся в исправном состоянии, с приложением чертежа;

- акт технического освидетельствования.

10.2.8. При регистрации документы должны быть рассмотрены органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии в течение 5 дней со дня получения заявления.

10.2.9. При положительных результатах рассмотрения документов ЛСБ регистрируются органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии. Паспорт с прилагаемыми к нему документами возвращается в эксплуатирующую организацию.

10.2.10. При выявлении в документах отступлений от Правил органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии дается письменный отказ в регистрации. Отказ в регистрации должен быть обоснован ссылками на соответствующие пункты Правил.

10.2.11. Снятие ЛСБ с регистрации производится органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии по письменному заявлению эксплуатирующей организации. В заявлении должна быть указана обоснованная причина снятия с регистрации.

#### **Приложение № 1**

(обязательное)

к Правилам устройства и эксплуатации  
локализирующих систем безопасности,  
утвержденным приказом Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

#### **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

АС	– атомная станция
БПУ	– блочный пункт управления
ГО	– герметичное ограждение
ЗЛА	– зона локализации аварий
ЗПА	– запроектная авария
ЗПУПД	– защищённый пункт управления противоаварийными действиями
ЛСБ	– локализирующая система безопасности
НКПР	– нижний концентрационный предел распространения пламени
ООБ АС	– отчет по обоснованию безопасности атомной станции
ПНР	– предпусковые наладочные работы
РПУ	– резервный пункт управления
СПЗО	– система преднапряжения защитной оболочки
ТУ	– технические условия

**Приложение № 2**

(обязательное)

к Правилам устройства и эксплуатации  
локализирующих систем безопасности,  
утвержденным приказом Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ\***

**1. Взрывозащита (водородная)** – свойство АС при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, предотвращать взрыв водородсодержащих смесей, образующихся в пространстве, ограниченном герметичным ограждением реакторной установки, а также ослаблять воздействие горения водородсодержащих смесей на герметичное ограждение реакторной установки и другие системы и элементы АС.

**2. 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 в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы. Пространство, ограниченное герметичным ограждением, образует одно или несколько герметичных помещений.

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

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

**5. Значение утечки** – количественная характеристика герметичности, определяемая как масса или объем среды, вышедшие из контролируемого объема при заданных параметрах в единицу времени.

**Значение утечки проектное** – значение утечки, устанавливаемое для системы (элемента) проектной документацией.

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

**6. Зона локализации аварии** – пространство, ограничиваемое герметичным ограждением (либо другими элементами локализирующих систем безопасности), в пределах которого предусматривается удержание выделившихся при аварии радиоактивных веществ.

**7. Изолирующее устройство** – установленная на трубопроводе арматура (клапан, задвижка), предназначенная для изоляции зоны локализации аварии от окружающей среды.

---

\* В данном документе не приведены определения общепринятых технических терминов, а также терминов, определенных в федеральных законах или других федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии.



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

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

**10. Локализирующие 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.

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

**12. 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.

**13. Оборудование** – элементы локализирующих систем безопасности, не являющиеся трубопроводами или строительными конструкциями.

**14. Проходка** (герметичная) – элемент герметичного ограждения, обеспечивающий пересечение строительных конструкций, ограждающих зону локализации аварии (с сохранением герметичности герметичного ограждения), трубопроводами, воздуховодами, электрическими кабелями, каналами ионизационных камер, движущимися деталями приводов трубопроводной арматуры и т.д.

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

**16. Разрежение расчетное** (для герметичного ограждения) – значение вакуумметрического давления среды в объёме зоны локализации аварии, устанавливаемое проектной (конструкторской) организацией, при котором обеспечена прочность герметичного ограждения.

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

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

**Приложение № 3**

(справочное)

к Правилам устройства и эксплуатации  
локализирующих систем безопасности,  
утвержденным приказом Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**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 (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 (вспомогательные теплообменники, охлаждаемые узлы насосов, задвижек и т.д.);
- сочетание пролива или утечки натрия с попаданием в помещение воды;
- 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 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, дозируемого в подпиточную воду при компенсируемой течи (для ВВЭР);
- разложение гидразина, содержащегося в гидроемкостях и дозируемого в системы безопасности из баков при авариях (для ВВЭР);
- термическая диссоциация воды (при температуре выше 2000 °С);

- пароциркониевая реакция;
- железопаровая реакция;
- парографитовая реакция (для РБМК);
- коррозия алюминиевых или цинковых материалов на теплоизоляции и элементах конструкции (для ВВЭР и РБМК);
- коррозия углеродистой стали с поврежденным органическим покрытием в растворе борной кислоты (для ВВЭР);
- взаимодействие диоксида урана с водяным паром;
- контакт натрия с бетоном (для БН);
- контакт ядерного топлива с бетоном.

**Приложение № 4**

(справочное)

к Правилам устройства и эксплуатации  
локализирующих систем безопасности,  
утвержденным приказом Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**ПРИМЕРНЫЕ ФОРМЫ ПРОТОКОЛОВ, ВЕДОМОСТЕЙ И АКТОВ  
О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЙ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ЗОНЫ  
ЛОКАЛИЗАЦИИ АВАРИИ И ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ**

**ПРОТОКОЛ**

о результатах испытаний герметичного ограждения

\_\_\_\_\_  
(предварительных, после окончания строительства и монтажа, периодических)

\_\_\_\_\_  
(в целом или его автономной части)

\_\_\_\_\_  
(на герметичность, прочность)

Блок № \_\_\_\_\_ атомной станции

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. О результатах испытаний \_\_\_\_\_  
(предварительных, после окончания строительства и т.д.)  
герметичного ограждения \_\_\_\_\_  
(в целом или ее автономной части)

на герметичность.

1.1. Испытания выполнялись согласно требованиям пунктов № \_\_\_\_\_ рабочей программы и проводились в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

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

1.2. Значения утечки определены для 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 испытаний при указанном давлении	
			Дата	Время, ч

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

2. О результатах испытаний \_\_\_\_\_  
(предварительных, после окончания строительства и т.д.) герметичного ограждения \_\_\_\_\_  
(в целом или его автономной части)

на прочность.

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 \_\_\_\_\_  
(не превышает, превышают)

проектных значений.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Герметичное ограждение \_\_\_\_\_  
(в целом или его автономная часть)  
блока № \_\_\_\_\_ атомной станции:

\_\_\_\_\_ (выдержало, не выдержало) испытания на герметичность;

\_\_\_\_\_ (выдержало, не выдержало) испытания на прочность

Председатель комиссии по приемке  
герметичного ограждения

\_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия)

Члены комиссии

\_\_\_\_\_  
(подписи, фамилия)

### ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях  
герметичного ограждения

\_\_\_\_\_ (предварительных, после, окончания строительства и т.д.)  
\_\_\_\_\_ на герметичность  
(в целом или его автономной части)

Блок № \_\_\_\_\_ атомной станции

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата испытания	Время изме- рения, ч, мин	Давление внутри герметичного ограждения, кПа			Среднемас- совая темпе- ратура внутри герметичного ограждения, °С	Среднемас- совая газовая постоянная внутри герметичного ограждения, Дж/(кг·°С)	Время от нача- ла испытаний, ч, мин	Примечание
		Мано- метри- ческое	Баро- метри- ческое	Абсо- лют- ное				

Руководитель группы системы измерений

\_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия)

Ответственный контролер по приемке

\_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия)

## ВЕДОМОСТЬ

выявленных дефектов при испытаниях \_\_\_\_\_  
(предварительных, после окончания

\_\_\_\_\_ строительства и т.д.)

\_\_\_\_\_ (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	Месторасположение дефектов (неплотностей)	Маркировка дефектов		Пробная характеристика дефектов	Примечание
		Номер дефекта	Дата испытаний		

Ответственные исполнители \_\_\_\_\_  
(подписи, фамилии)

## ПРОТОКОЛ

регистрации параметров при испытаниях \_\_\_\_\_  
(предварительных, после окончания

герметичного ограждения

\_\_\_\_\_ строительства и т.д.)

\_\_\_\_\_ на прочность.

\_\_\_\_\_ (в целом или его автономной части)

Блок № \_\_\_\_\_ атомной станции

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата начала испытания	Время начала испытания, ч, мин,	Испытательное давление внутри герметичного ограждения, кПа	Влажность внутри герметичного ограждения	Месторасположение преобразователя внутри герметичного ограждения		Преобразователь		Отсчет времени от начала испытания, с	Измеренное значение температуры внутри герметичного ограждения, °С	Приращение измеренного значения температуры внутри герметичного ограждения, °С	Примечание
				Высотная отметка	Створ	Номер	Тип				

Ответственные исполнители \_\_\_\_\_

(подписи, фамилии)

### А К Т

об устранении дефектов, выявленных при испытаниях \_\_\_\_\_  
(предварительных,

\_\_\_\_\_ после окончания строительства и т.д.)  
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), телефон \_\_\_\_\_

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 № 5**

(обязательное)

к Правилам устройства и эксплуатации  
локализирующих систем безопасности,  
утвержденным приказом Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРЕНИЯМ  
ПРИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ГЕРМЕТИЧНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ЗОНЫ  
ЛОКАЛИЗАЦИИ АВАРИИ «АБСОЛЮТНЫМ» МЕТОДОМ**

1. Нагнетаемый в ЗЛА воздух должен иметь:
    - относительную влажность не более 15% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,5 МПа;
    - относительную влажность не более 25% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,25 МПа;
    - относительную влажность не более 30% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,17 МПа;
    - относительную влажность не более 40% при температуре окружающей среды, если абсолютное давление испытаний будет равно 0,15 МПа.
  2. Нагнетаемый в ЗЛА воздух не должен содержать примеси масла и пыли более соответственно 0,002 г/м<sup>3</sup> и 0,01 г/м<sup>3</sup>.
  3. Система измерений параметров в автоматическом режиме должна обеспечивать измерения с заданной погрешностью локальных значений давления, температуры и влажности воздуха в различных местах ЗЛА.
  4. Измерения давления должны быть предусмотрены не менее чем в трех различных местах ЗЛА, причем эти измерения должны быть независимы друг от друга. По двум из них определяется среднее значение давления в данном замере, а третье измерение является резервным и значение его должно быть выведено на пульт управления компрессорной станции.
  5. Применяемые датчики для измерения давления при определении утечек должны (вне зависимости от ожидаемого значения утечки) отвечать следующим требованиям:
    - по диапазону измерения давления – (0–1,15 $P_p$ ) МПа ( $P_p$  – 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 среднemasсовой температуры должны быть выполнены следующие требования:

- в помещениях объемом менее 200 м<sup>3</sup> преобразователи температур не устанавливаются;
- в помещениях объемом 200 – 700 м<sup>3</sup> устанавливается один преобразователь температур;
- в помещениях высотой более 5 м устанавливаются два преобразователя температур из расчета один преобразователь на каждые 5 м высоты;
- в помещениях объемом более 700 м<sup>3</sup> преобразователи температур устанавливаются из расчета один преобразователь на 700 м<sup>3</sup> с шагом 5 м по высоте помещения.

7. Датчики для измерения температур в ЗЛА при определении значения утечек должны в зависимости от ожидаемого значения температуры отвечать следующим требованиям:

- по диапазону измерения: 0 – 100 °С;
- по погрешности измерения: не более 0,1 °С.

8. Для определения значения среднего влагосодержания рабочей среды в ЗЛА преобразователи влагосодержания должны устанавливаться в точках наибольших ожидаемых градиентов температур, определённых в проектной документации.

9. Преобразователи влагосодержания должны устанавливаться в ЗЛА из расчета один преобразователь на каждые 10000 м<sup>3</sup>.

10. Применяемые датчики измерения влажности в ЗЛА при определении утечек должны отвечать следующим требованиям:

- при измерениях точки росы – согласно пункту 7 настоящего приложения;
- диапазон измерения относительной влажности: 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.