

**Федеральное агентство по атомной энергии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Российский государственный концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»
(ФГУП концерн «Росэнергоатом»)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор –
ОАО «Концерн Росэнергоатом»

_____ Е.В.Романов

«_____» _____ 2011 г.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ
ОРГАНИЗАЦИИ
КИП, средства автоматки, АСУТП, ИВС
Часть I
Требования к контрольно-измерительным приборам для АЭС**

XX XX TT XXX XXX

Москва

2012 г.

СОГЛАСОВАНО

от ОАО «Концерн Росэнергоатом»:

Первый заместитель генерального директора

_____ В.Г. Асмолов

«_____» _____ 2011 г

Заместитель генерального директора –
директор по производству и эксплуатации АЭС

_____ А.В. Шутиков

«_____» _____ 2011 г

Заместитель генерального директора –
директор по проектному инжинирингу

_____ А.К. Полушкин

«_____» _____ 2011 г

СОГЛАСОВАНО:

ОКБМ _____

СПб АЭП _____

ВНИИАЭС _____

ОКБ ГИДРОПРЕСС _____

ОАО «ЭНИЦ» _____

Департамент управления
закупками _____

НИАЭП _____

Дирекция управления
качеством _____

АЭП _____

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ К КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ ДЛЯ АЭС

1 Общие положения

Настоящие общие технические требования (ОТТ) устанавливают общие требования к контрольно-измерительным приборам (далее по тексту - прибор), предназначенным для измерения и контроля параметров технологических процессов на атомных электростанциях (АЭС), атомных теплоэлектростанциях (АТЭЦ), атомных станциях теплоснабжения (АСТ) - далее АС.

ОТТ являются организационно-техническим и нормативным документом, определяющим основные направления технической политики в создании приборов, а также общие технические требования к приборам.

Целью ОТТ является:

- установление общих технических требований к приборам, обусловленных спецификой эксплуатации приборов на АС;
- разделение условий эксплуатации приборов на группы, которым эти приборы должны соответствовать;
- установление единого системного принципа и единых технических решений в части совместности между собой и с другими техническими средствами автоматизации АС по обмену сигналами; унификации по группам приборов внешних соединений; общих для групп приборов принципов монтажа, а также принципов контроля и диагностики; единых эргономических, эстетических, стилевых требований.

2 Перечень сокращений

АС - атомная станция
АСУ - автоматизированная управляющая система
ВВФ - внешние воздействующие факторы
ВВЭР - водо-водяной энергетический реактор
ГОСТ - государственный стандарт
КД - конструкторская документация
КИП - контрольно-измерительные приборы
МВИ - методика выполнения измерений
МРЗ - максимальное расчетное землетрясение
МЭК-IEC - международная электротехническая комиссия
НД - нормативная документация
ННЭ - нарушение нормальной эксплуатации
НП - нормы и правила
НПО - научно-производственное объединение
НЭ - нормальная эксплуатация
ОАО - открытое акционерное общество
ОДУ - средства оперативно-диспетчерского управления
ОКР - опытно-конструкторская работа
ОПБ - общие положения обеспечения безопасности
ПА - проектная авария
ПЗ - проектное землетрясение
ПОК - программа обеспечения качества
РБ - руководство по безопасности
РД - руководящий документ
СВВ - синусоидальные вибрационные воздействия

СИ - средство измерений

ТЗ - техническое задание

ТП - технологические процессы

ТС - техническое средство

ТУ - технические условия

УС НЭ - управляющая система нормальной эксплуатации

УСБ - управляющая система безопасности

IP - система кодификации, применяемая для обозначения степеней защиты, обеспечиваемых оболочкой, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды, а также для предоставления дополнительной информации, связанной с такой защитой.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 авария: Нарушение эксплуатации АС, при котором произошел выход радиоактивных веществ и/или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации. Авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями (ОПБ-88/97).

3.2 аппаратура/аппарат: Приспособление для производства какой-нибудь работы. Измерительный прибор. Счетный прибор. Прибор сложной конструкции. Комплект, набор предметов, инструментов для какой-нибудь работы, для каких-нибудь действий.

3.3 безопасность АС: Свойство АС при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, ограничивать радиационное воздействие на персонал, население и окружающую среду установленными пределами (ОПБ 88/97).

3.4 вибропрочность элемента: Способность элемента АС сохранять прочность во время и после воздействия вибрации (НП-031-01).

3.5 виброустойчивость элемента: Способность элемента АС выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах значений, указанных в стандартах и технических условиях на изделия, в условиях воздействия вибрации в заданных режимах (НП-031-01).

3.6 измерение: Нахождение значения величины опытным путем с помощью специальных технических средств (ГОСТ Р 8.000-2000).

3.7 калибровка: Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерений (РМГ 29-99).

Примечания

1 Калибровке могут подвергаться средства измерений, не подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.

2 Результаты калибровки позволяют определить действительные значения измеряемой величины, показываемые средством измерений, или поправки к его показаниям, или оценить погрешность этих средств. При калибровке могут быть определены и другие метрологические характеристики.

3 Результаты калибровки средств измерений удостоверяются калибровочным знаком, наносимым на средства измерений, или сертификатом о калибровке, а также записью в эксплуатационных документах. Сертификат о калибровке представляет собой документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку

3.8 квалификационный запас: Разница между наиболее тяжелыми условиями эксплуатации оборудования на АС и условиями, принимаемыми при его квалификационных испытаниях (РД ЭО 0554-2005).

Примечание - Допуск при квалификации учитывает возможные изменения эксплуатационных характеристик оборудования при его изготовлении, в том числе допустимую погрешность при контроле его характеристик.

3.9 квалификация оборудования: Подтверждение посредством проведения испытаний, анализа или опыта эксплуатации того, что при требуемых условиях эксплуатации оборудование способно выполнить свои функции с необходимой точностью и с сохранением требуемых характеристик (IEC 60780) [1].

3.10 КОД IP: Система кодификации, применяемая для обозначения степеней защиты, обеспечиваемых оболочкой, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды, а также для предоставления дополнительной информации, связанной с такой защитой (ГОСТ 14254-96).

3.11 максимальное расчетное землетрясение: Землетрясение, вызывающее на площадке строительства сотрясение максимальной интенсивности за период 10 000 лет (НП-031-01).

3.12 методика выполнения измерений: Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом (РМГ 29-99).

Примечание - Обычно методика измерений регламентируется каким-либо нормативно-техническим документом.

3.13 метрологическая характеристика: Характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность (РМГ 29-99).

Примечания

1 Для каждого типа средств измерений устанавливают свои метрологические характеристики.

2 Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативно-техническими документами, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, а определяемые экспериментально-действительными метрологическими характеристиками.

3.14 метрологическая экспертиза: Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения метрологических требований, правил и норм, в первую очередь связанных с единством и точностью измерений (РМГ 29-99).

Примечание - Различают метрологическую экспертизу документации (технических заданий, проектов конструкторских и технологических документов, различных программ) и метрологическую экспертизу объектов (например, макетов сложных средств измерений, испытательных бассейнов).

3.15 метрология: Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений и способах достижения заданного уровня точности. (ГОСТ Р 8.000-2000).

3.16 метрологическая служба: Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений. (ГОСТ Р 8.000-2000)

3.17 метрологическое обеспечение эксплуатации АС: Деятельность, направленная на установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения требуемых единства и точности измерений на АС (ГОСТ Р 8.565-96).

3.18 надежность: Вероятность того, что прибор, система или устройство будут выполнять назначенные функции удовлетворительно в течение определенного времени в определенных условиях эксплуатации (IAEA 50-SG-D8) [2].

3.19 назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния (ГОСТ 27.002-89).

3.20 нарушение нормальной эксплуатации: Нарушение в работе АС, при котором произошло отклонение от установленных эксплуатационных пределов и условий. При этом

могут быть нарушены и другие установленные проектом пределы и условия, включая пределы безопасной эксплуатации (ОПБ-88/97).

3.21 нормальная эксплуатация: Эксплуатация АС в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях (ОПБ-88/97).

3.22 ошибка персонала: Единичное, непреднамеренное, неправильное действие на управляющие органы или единичный пропуск правильного действия; или единичное непреднамеренное неправильное действие при техническом обслуживании оборудования и систем, важных для безопасности (ОПБ-88/97).

3.23 поверка: Установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией) пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям (РМГ 29-99).

Примечания

1 Поверку исходных эталонов органов государственной метрологической службы и уникальных средств измерений (которые не могут быть поверены этими органами) осуществляет ГНМЦ (по специализации).

2 Поверке подвергают средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору.

3 При поверке используют эталон. Поверку проводят в соответствии с обязательными требованиями, установленными нормативными документами по поверке. Поверку проводят специально обученные специалисты, аттестованные в качестве поверителей органами Государственной метрологической службы.

4 Результаты поверки средств измерений, признанных годными к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке, нанесением поверительного клейма или иными способами, установленными нормативными документами по поверке.

5 Другими официально уполномоченными органами, которым может быть предоставлено право проведения поверки, являются аккредитованные метрологические службы юридических лиц. Аккредитация на право поверки средств измерений проводится уполномоченным на то государственным органом управления.

3.24 пределы безопасной эксплуатации: Установленные проектом значения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии (ОПБ-88/97).

3.25 прибор: Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне (РМГ 29-99).

Примечания

1 По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие.

2 По действию измерительные приборы разделяют на интегрирующие и суммирующие. Различают также приборы прямого действия и приборы сравнения, аналоговые и цифровые приборы, самопишущие и печатающие приборы.

3.26 проектная авария: Авария, для которой проектом определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие с учетом принципа единичного отказа систем безопасности или одной, независимой от исходного события ошибки персонала ограничения ее последствий для таких аварий пределами (ОПБ-88/97).

3.27 проектное землетрясение: Землетрясение максимальной интенсивности на площадке АС с повторяемостью один раз в 1000 лет. (НП-031-01)

3.28 сейсмопрочность: Способность изделия выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах норм, установленных в стандартах, после воздействия механических факторов (ГОСТ 29075-91).

3.29 сейсмоустойчивость: Способность изделия выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах норм, установленных в стандартах, во время воздействия механических факторов (ГОСТ 29075-91).

3.30 система: Совокупность элементов, предназначенная для выполнения заданных функций (ОПБ-88/97).

3.31 системы (элементы) безопасности: Системы (элементы), предназначенные для выполнения функций безопасности (ОПБ-88/97)

3.32 системы (элементы), важные для безопасности: Системы (элементы) безопасности, а также (системы) элементы нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию АС или препятствуют устранению отклонений от нормальной эксплуатации и могут приводить к проектным и запроектным авариям (ОПБ-88/97).

3.33 средства автоматизации: Совокупность программных, технических и программно-технических средств, предназначенных для создания управляющих систем (РБ-004-98).

3.34 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени. (РМГ 29-99).

Примечания

1 Приведенное определение вскрывает суть средства измерений, заключающуюся, во-первых, в "умении" хранить (или воспроизводить) единицу физической величины; во-вторых, в неизменности размера хранимой единицы. Эти важнейшие факторы и обуславливают возможность выполнения измерения (сопоставление с единицей), т.е. "делают" техническое средство средством измерений. Если размер единицы в процессе измерений изменяется более чем установлено нормами, таким средством нельзя получить результат с требуемой точностью. Это означает, что измерять можно лишь тогда, когда техническое средство, предназначенное для этой цели, может хранить единицу, достаточно неизменную по размеру (во времени).

2 При оценивании величин по условным шкалам шкалы выступают как бы "средством измерений" этих величин.

3.35 старение (естественное): Изменение со временем физических, химических или электрических свойств оборудования или его компонентов при работе в проектных условиях эксплуатации, которые могут привести к ухудшению основных технических характеристик оборудования (IEC 60780:1998) [1].

3.36 степень защиты: Способ защиты, обеспечиваемый оболочкой от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и (или) воды и проверяемый стандартными методами испытаний (ГОСТ 14254-96).

3.37 техническое диагностирование: Определение технического состояния объекта (ГОСТ 20911-89).

3.38 техническое обслуживание: Комплекс операций по поддержанию работоспособности объекта (систем и элементов) при использовании по назначению, в режиме ожидания, при хранении и транспортировании (ОПБ-88/97).

3.39 техническое средство (автоматизации): Средства автоматизации, в составе которых не используются программные средства (РБ-004-98).

3.40 условия безопасной эксплуатации: Установленные проектом минимальные условия по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности и условиям технического обслуживания систем (элементов), важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и/или критериев безопасности (ОПБ-88/97).

3.41 условия эксплуатации: количественные значения воздействующих факторов и их предельные значения, при которых предполагается выполнение требований нормальной работы, и условия, соответствующие исходным событиям на станции. (МЭК 60780-1998).

3.42 эксплуатация: Деятельность, направленная на достижение безопасным образом цели, для которой была построена АС, включая работу на мощности, пуски, остановки, испытания, техническое обслуживание, ремонты, перегрузки ядерного топлива, инспектирование во время эксплуатации и другую связанную с этим деятельность (ОПБ-88/97).

4 Назначение и область применения

Настоящий документ устанавливает требования к устройству, изготовлению, монтажу и эксплуатации контрольно-измерительных приборов для АС.

Действие документа распространяется на приборы, изготовленные после введения в действие настоящего документа, для всех действующих, строящихся и проектируемых АС различного типа и назначения, попадающие под действие федеральных норм и правил, регламентирующих требования к устройству и эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

Требования настоящего документа могут быть распространены на приборы, используемые и эксплуатируемые на других объектах использования атомной энергии.

Настоящий документ обязателен для всех организаций и предприятий конструирующих, изготавливающих и эксплуатирующих приборы для АС.

ОТТ распространяются на следующие приборы:

- термообразователи;
- датчики и сигнализаторы давления, перепада давления, расхода и уровня;
- показывающие приборы - манометры, уровнемеры, расходомеры, термометры и др.;
- вторичные показывающие и регистрирующие приборы;
- электроизмерительные приборы;
- нормирующие преобразователи;
- приборы химического анализа жидкости и газа;
- приборы для измерения влажности и плотности;
- датчики контроля тепломеханического состояния турбогенераторов, насосов, газодувок и др.

5 Обеспечение качества.

5.1 Предприятия, разрабатывающие и изготавливающие контрольно-измерительные приборы для Атомных Станций должны иметь систему управления предприятием, сертифицированную по стандарту ИСО 9001-2008.

5.2 Предприятия, разрабатывающие и изготавливающие приборы для Атомных Станций должны иметь лицензию «Ростехнадзора» на право проектирования и изготовления оборудования для АЭС

5.3 При разработке и изготовлении приборов должны применяться программы обеспечения качества.

– программа обеспечения качества при разработке конструкции приборов разрабатывается разработчиком приборов;

– программа обеспечения качества при изготовлении приборов разрабатывается изготовителем приборов.

Допускается не разрабатывать вышеуказанные программы, а использовать действующие на предприятии программы обеспечения качества при разработке или изготовлении приборов, если эти типовые программы учитывают специфику вновь разрабатываемых приборов. Для серийных изделий могут использоваться программы

обеспечения качества, действующие на предприятии, при условии, что эти программы удовлетворяют требованиям программы обеспечения качества для АС.

6 Конструирование.

6.1 Классификация

6.1.1 Все приборы должны удовлетворять условиям эксплуатации на АС и иметь классификацию с присвоением классов, категорий или других обозначений, определяющих требования к приборам:

1) классификация по влиянию на безопасность:

а) классификация приборов по влиянию на безопасность является обязательным признаком при формировании других классификаций элементов АС, устанавливаемых действующими нормативными документами;

б) по влиянию на безопасность приборы АС должны быть отнесены к одному из классов безопасности в соответствии с требованиями «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97»;

в) принадлежность приборов к соответствующим классам безопасности должна быть указана в проекте АС, а также в технической документации на разработку, изготовление и поставку этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или в приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

2) классификация по группам условий эксплуатации:

а) в зависимости от зоны размещения и группы помещений на АС, определяющих интенсивность воздействия внешних воздействующих факторов окружающей среды при нормальной эксплуатации оборудования, а также при нарушениях нормальной эксплуатации и аварийных режимах, для приборов должна быть установлена группа условий эксплуатации;

б) группа условий эксплуатации оборудования в зависимости от зоны размещения и группы помещений на АС устанавливается в соответствии с п. 6.3.1 настоящих требований;

в) принадлежность приборов к соответствующим группам условий эксплуатации должна быть указана в проекте АС, а также в технической документации на разработку, изготовление и поставку этих приборов, в том числе в ТЗ/ТУ, или в приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

3) классификация по климатическому исполнению:

а) в зависимости от устойчивости к климатическим факторам окружающей среды при эксплуатации на АС приборы должны быть отнесены к одному из видов климатического исполнения в соответствии с ГОСТ 15150-69, при этом номенклатура и содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51801-2001;

б) вид климатического исполнения, нормальные и предельные значения ВВФ окружающей среды для приборов должны быть указаны в проекте АС, а также в технической документации на разработку и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ, ТУ, или в приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

в) значения ВВФ окружающей среды для соответствующих групп условий эксплуатации приборов на АС, отличные от приведенных в ГОСТ 15150-69, приведены в таблицах 1, 2, 3;

Таблица 1 - Рабочие значения ВВФ окружающей среды при нормальных условиях эксплуатации

Наименование	Единица измерения	Значения ВВФ для групп условий эксплуатации						
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3
Температура: - нижнее значение - верхнее значение	°С	+ 15 + 60	+ 5 + 60	+ 5 + 60	+ 5 + 60	5 50	20 24	20 24
Относительная влажность (при $T = 35^{\circ}\text{C}$) - нижнее значение - верхнее значение	%	5 98	5 98	10 98	60 98	45 98	60 98	20 98
Барометрическое давление (абс): - нижнее значение - верхнее значение	МПа	0,098 0,103	0,098 0,104	0,084 0,104	0,084 0,104	0,084 0,104	0,084 0,104	0,084 0,104
Мощность поглощенной дозы: - верхнее значение	Гр/с	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
Объемная активность: - верхнее значение	Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$	$7,4 \cdot 10^7$	$7,4 \cdot 10^7$	$1,8 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^4$
Массовая концентрация пыли верхнее значение	Мг/м ³ (шт./дм ³ при размере 3 мкм)	1	1	1	10^5 шт./дм ³	1	10^5 шт./дм ³	-

Таблица 2 - Предельные значения ВВФ окружающей среды для группы условий эксплуатации 1.1

Наименование и единица измерения	Предельные значения ВВФ для режимов			
	Нарушение теплоотвода	«Малая течь»	«Большая течь»	Запроектная авария
Температура, °С - верхнее значение	90	115	150	150
Относительная влажность, % - верхнее значение (при верхнем предельном значении температуры)	100	Парогазовая смесь	Парогазовая смесь	-
Барометрическое давление, МПа - нижнее значение - верхнее значение	0,097 0,120	- 0,170	- 0,5	- 0,5
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-1}$	-
Объемная активность, Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$	$5,5 \cdot 10^9$	$9,2 \cdot 10^{13}$	-
Послеаварийное давление, МПа (абс) - нижнее значение - верхнее значение	- -	0,08 0,12	0,08 0,12	- -
Послеаварийная температура, °С - нижнее значение - верхнее значение	- -	20 60	20 60	- -
Время существования режима, ч - верхнее значение	15	5	24	24
Время существования	-	30	30	-

послеаварийных параметров, сут.				
Частота возникновения режима, 1/год	1	2	Один раз за срок службы блока	-

Таблица 3 - Предельные значения ВВФ окружающей среды для групп условий эксплуатации 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3

Наименование и единица измерения	Предельные значения ВВФ для групп условий эксплуатации					
	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3
Температура, °С - верхнее значение	75	50	50	75	50	35
Влажность, % - верхнее значение (при верхнем предельном значении температуры)	Парогазовая смесь	Парогазовая смесь	100	100	100	90
Барометрическое давление, МПа (абс.) - верхнее значение	0,12	0,12	0,104	0,104	0,104	0,104
Продолжительность, ч - верхнее значение	5	3	2	3	2	2

Примечание - Причины нарушения условий эксплуатации, для которых определяются предельные значения ВВФ:

- для групп условий эксплуатации 1.2 и 2.1 - при течи технологического оборудования;
- для группы условий эксплуатации 1.3 - при разрыве линий от технологического оборудования до первичных преобразователей;
- для групп условий эксплуатации 1.4 и 2.2 - при отключении принудительной вентиляции;
- для группы условий эксплуатации 2.3 - при неисправности системы кондиционирования.

4) квалификационная категория:

а) в зависимости от группы условий эксплуатации и выполняемых функций (активных или пассивных) при аварийных режимах работы энергоблока, для приборов должна быть установлена соответствующая квалификационная категория, определяющая устойчивость оборудования к ВВФ окружающей среды, в том числе при проектных сейсмических воздействиях;

б) квалификационная категория приборов в зависимости от проектных сейсмических воздействий, группы условий эксплуатации и выполняемых функций (активных или пассивных) при аварийных режимах работы энергоблока, устанавливается в соответствии с п. 6.3.3 настоящих требований;

в) принадлежность приборов к соответствующим квалификационным категориям должна быть указана в проекте АС, а также в технической документации на разработку и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или в приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

5) классификация по сейсмостойкости и виброустойчивости:

а) приборы в зависимости от степени их ответственности за обеспечение безопасности при сейсмических воздействиях и работоспособности после прохождения землетрясения

должны быть отнесены к одной из трех категорий сейсмостойкости в соответствии с НП-031-01, с учетом их класса безопасности по ОПБ 88/97;

б) в зависимости от группы условий эксплуатации и места установки приборы должны быть отнесены к одной из четырех групп устойчивости к синусоидальным вибрационным воздействиям, параметры которых приведены в п. 6.4 настоящего стандарта;

в) категория сейсмостойкости, группа устойчивости к СВВ, а также требования по устойчивости к воздействиям от удара падающего самолета и воздушной ударной волны для приборов должны быть указаны в проекте АС, а также в технической документации на разработку, и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

б) классификация по защищенности от твердых предметов и воды:

а) в зависимости от группы условий эксплуатации приборы по защищенности от твердых предметов и воды должны иметь одну из степеней защиты по ГОСТ 14254-96;

б) требуемые степени защиты приборов от твердых предметов и воды в зависимости от группы условий их эксплуатации приведены в п. 6.6 настоящего стандарта;

в) степень защиты приборов от твердых предметов и воды должна быть указана в проекте АС, а также в технической документации на разработку и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки;

7) классификация по электромагнитной совместимости:

а) приборы в зависимости от назначения, влияния на безопасность и жесткости электромагнитной обстановки на АС должны быть отнесены к одной из пяти групп (I, II, III, IV и особая группа) исполнения по устойчивости к помехам в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50746-2000;

б) классификация электромагнитной обстановки по жесткости в помещениях для размещения приборов должна быть приведена в техническом проекте АС;

в) группа исполнения приборов по устойчивости к помехам должна быть установлена в соответствии с п.6.7 настоящего стандарта;

г) критерии качества функционирования приборов в зависимости от назначения и особенностей режимов работы при испытаниях на помехоустойчивость должны быть установлены в соответствии с п.6.7 настоящего стандарта;

д) группы исполнения приборов по устойчивости к помехам, степени жесткости электромагнитной обстановки, а также критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость должны быть указаны в ТЗ или ТУ на указанное оборудование.

6.2 Требования к конструкции и основным техническим характеристикам.

6.2.1 Конструкция приборов должна обеспечивать их устойчивое функционирование при эксплуатационных параметрах РУ в течение срока службы, установленного в технических условиях на изделие и (или) паспортах.

6.2.2 Объем контроля, места установки датчиков и отборных устройств, способы контроля, его точность, пределы безопасной эксплуатации должны определяться конструкторской (проектной) организацией и указываться в конструкторской (проектно-конструкторской) документации.

6.2.3 Класс точности приборов, применяемых для контроля параметров оборудования и трубопроводов, должен быть не ниже 1,5, а требуемая точность измерения

контролируемых параметров должна быть указана в конструкторской (проектно-конструкторской) документации.

6.2.4 Установка приборов должна обеспечивать возможность их обслуживания, контроля, ремонта, дезактивации и замены.

6.2.5 Схема установки приборов должна предусматривать возможность периодической проверки в лабораторных условиях и (или) по месту установки правильность их функционирования. Порядок и сроки проверки должны указываться в производственных инструкциях по эксплуатации оборудования.

6.2.6 При наличии быстроразъемных соединений составные части должны иметь конструктивные элементы (ключи), предотвращающие их неправильную установку и включение.

6.2.7 Для осмотра и проверки приборов без их разборки в конструкции приборов должны быть предусмотрены приспособления, обеспечивающие фиксацию их составных частей в требуемом положении.

6.2.8 В конструкции блоков приборов должна быть предусмотрена возможность их установки без повреждений на рабочие столы для контроля и ремонта.

6.2.9 При разработке приборов для достижения требуемых характеристик надежности рекомендуется использование комплектующих изделий (КИ) с приемкой "5". Конструкция составных частей приборов должна обеспечивать возможность замены КИ в восстанавливаемых узлах в процессе устранения неисправностей.

6.2.10 Конструкция приборов должна обеспечивать, как правило, монтаж, демонтаж и обслуживание их с одной стороны.

6.2.11 Приборы или их составные части, предназначенные для работы в специальных средах, должны быть стойкими к воздействию этих сред или иметь защиту от их воздействия.

6.2.12 Полости или поверхности приборов, контактирующие с измеряемой средой, должны быть герметичными по отношению к окружающей их атмосфере. Протечки измеряемой среды не допускаются.

6.2.13 Полости приборов, контактирующие с измеряемой средой, должны иметь минимальное количество разъемных соединений. Количество сварных соединений также должно быть минимальным.

6.2.14 Приборы группы по размещению 1, которые относятся к группам по назначению 1-3 табл.10, части которых работают под давлением первого и второго контуров, должны соответствовать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок". Конкретные требования устанавливаются в ТЗ на прибор.

6.2.15 Герметичность затворов арматуры, входящей в состав приборов, должна соответствовать требованиям ГОСТ 9544-75 для 1 класса. Протечки в уплотнениях штоков арматуры не допускаются.

6.2.16 Электрический монтаж, не связанный с подвижными элементами, должен быть выполнен так, чтобы в процессе эксплуатации, транспортировки и хранения приборов не менялось первоначальное положение монтажа.

6.2.17 Провода электромонтажа не должны иметь механического напряжения.

Гибкие монтажные провода, выходящие из жгута и присоединяемые к неподвижным элементам, должны иметь запас по длине, обеспечивающий 1-2 повторных соединения. Запас создают изгибом проводов у монтажных элементов.

В неработоспособных приборах запас на повторное соединение не предусматривается.

Запас проводов по длине не предусматривается, если длина проводов и их взаимное расположение влияют на устойчивость работы аппаратуры (например, в высокочастотных приборах).

6.2.18 Органы регулировки приборов должны быть защищены от несанкционированного доступа.

6.2.19 При электрическом монтаже приборов следует руководствоваться требованиями ГОСТ 23585-79 - ГОСТ 23593-79.

6.2.20 Выдвижные, откидные или съемные составные части приборов должны иметь устойчивое электрическое соединение с каркасами, стойками или шкафами, в которых они устанавливаются.

6.2.21 Способы и элементы заземления должны обеспечивать постоянство переходного сопротивления.

Периодичность и необходимость контроля переходного сопротивления должна быть указана в эксплуатационной документации.

6.2.22 Элементы заземления приборов должны быть расположены в местах, обеспечивающих удобство контроля переходного сопротивления.

6.2.23 Конструкция приборов должна позволять производить консервацию, контроль качества консервации, расконсервацию и переконсервацию без их разработки в течение заданного срока сохраняемости.

6.2.24 Конструкция многоканальных приборов в технически обоснованных случаях должна обеспечивать возможность поканального либо погруппового техобслуживания и ремонта прибора без потери работоспособности других каналов на период техобслуживания и ремонта.

6.3 Параметры окружающей среды.

6.3.1 Группы условий эксплуатации

6.3.1.1 В качестве окружающей среды рассматривается пространство помещений АС, в которых предполагается эксплуатировать или эксплуатируется прибор как автономно, так и в составе управляющих систем АС.

6.3.1.2 К внешним воздействующим факторам окружающей среды относятся:

1) воздействия климатических факторов окружающей среды, в том числе:

- температуры;
- относительной влажности;
- барометрического давления;
- коррозионно-активных агентов;

2) ионизирующее излучение;

3) вибрационные и сейсмические воздействия;

4) пыль.

6.3.1.3 В зависимости от зоны размещения и группы помещений на АС, определяющих интенсивность воздействия ВВФ окружающей среды при нормальной эксплуатации, при нарушениях нормальной эксплуатации и аварийных режимах работы энергоблока, для аппаратуры, приборов и средств автоматизации группа условий эксплуатации устанавливается в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 - Группы условий эксплуатации приборов

Наименование зоны	Наименование группы помещений	Группа условий эксплуатации
-------------------	-------------------------------	-----------------------------

Зона контролируемого доступа	Помещения внутри герметичной оболочки	1.1
	Помещения технологические, необслуживаемые	1.2
	Помещения технологические, периодически обслуживаемые	1.3
	Помещения технических средств автоматизации, постоянного пребывания персонала	1.4
Зона свободного доступа	Помещения технологические, периодически обслуживаемые	2.1
	Помещения технических средств автоматизации, постоянного пребывания персонала	2.2
	Помещения пунктов и щитов управления, постоянного пребывания персонала	2.3
	На открытом воздухе	2.4

6.3.1.4 Если различные части приборов предназначены для отдельного применения в условиях, соответствующих различным группам условий эксплуатации, то для каждой части должны предъявляться требования, определяемые соответствующей группой условий эксплуатации.

6.3.1.5 Приборы групп условий эксплуатации 1.1, 1.2 и 1.3 должны быть устойчивы к воздействию радиационной активности измеряемой среды в пределах, которые должны устанавливаться в проекте АС и приводиться в технической документации на разработку, и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки.

6.3.1.6 Приборы должны быть устойчивыми к воздействию ВВФ окружающей среды в течение всего срока службы и назначенного ресурса в проектных условиях эксплуатации, а также в течение срока сохраняемости.

6.3.1.7 Приборы группы условий эксплуатации 1.1, которые относятся к группам по назначению 1, 2, 3 должны быть устойчивы к гидродинамическим воздействиям внешней среды при авариях.

6.3.1.8 Значения факторов гидродинамических воздействий устанавливаются в проекте АС и приводятся в технической документации на разработку, и изготовление этого оборудования, в том числе в ТЗ/ТУ, или приложениях к ТУ на оборудование конкретной поставки.

6.3.2 Устойчивость к климатическим факторам окружающей среды

6.3.2.1 Группа приборов в зависимости от климатических условий помещения для работы в которых они предназначены (группы по размещению), и соответствующие исполнения приборов (по ГОСТ 14150-69 указаны в таблице 5.)

6.3.2.2. После режима "большой течи" приборы группы по размещению 1, которые относятся к группам по назначению 1-3 табл. 10, должны сохранять свои характеристики в течение времени, которое должно быть оговорено в ТЗ и ТУ на приборы.

Таблица 5

№ группы по размещению	Наименование помещений	Вид исполнения по ГОСТ 15150-69	Отличительные воздействующие факторы ГОСТ 15150-69
1.	Герметичная зона	УХЛ4	По приложению 1
2.	Технологические	УХЛ4	По приложению 2

	необслуживаемые помещения зоны строгого режима		
3.	Технологические полуобслуживаемые (периодически обслуживаемые) помещения зоны строгого режима	УХЛ4	По приложению 2
4.	Технологические помещения зоны свободного режима	УХЛ4	По приложению 2
5.	Помещения технических средств автоматизации (преобразователи, регулирующие и функциональные блоки и др.) (периодически обслуживаемые)	УХЛ4	По приложению 2
6.	Помещения щитов управления (постоянного пребывания персонала) а) зоны строгого режима б) зоны свободного режима	УХЛ4, УХЛ4.1	По приложению 2 Нет
7.	Открытый воздух	УХЛ1, УХЛ1.1	Нет

6.3.2.3. Необходимость установления требования устойчивости приборов вплоть до режима "большой течи" определяется предприятием-разработчиком систем управления в ТЗ для каждого конкретного прибора.

6.3.2.4. По защищенности от внешнего воздействия воды приборы должны иметь исполнение по ГОСТ 17785-72:

- В2 - для групп по размещению 2, 3, 4 и 7;
- В3 - для группы по размещению 1.

6.3.2.5. Приборы группы по размещению 7 должны по пылезащищенности иметь исполнение III по ГОСТ 17785-72.

6.3.2.6. Если различные части приборов предназначены для отдельного применения в условиях, соответствующих различным группам по размещению, то для каждой части предъявляются требования, определяемые соответствующей группой по размещению.

6.3.2.7. Приборы групп по размещению 1, 2, 3 должны быть устойчивы к воздействию радиационной активности измеряемой среды в пределах, которые должны устанавливаться в ТЗ и ТУ на приборы.

6.3.2.8. Приборы группы по размещению 1, которые относятся к группам по назначению 1-3 табл. 10, должны выдерживать гидродинамическое воздействие внешней среды.

Значение факторов гидродинамического воздействия оговаривается в ТЗ и ТУ на приборы.

6.3.2.9. Приборы должны быть прочными и устойчивыми к воздействию внешних факторов в течение всего срока службы и назначенного ресурса в заданных условиях эксплуатации, а также в течение срока сохраняемости.

6.3.3 Квалификационная категория

6.3.3.1 Приборы в зависимости от группы условий эксплуатации на АС и выполняемых функций, подразделяются на следующие квалификационные категории:

категория R1 – приборы I категории сейсмостойкости, группы условий эксплуатации 1.1, способные выполнить проектные функции при нормальных, аварийных и/или послеаварийных условиях эксплуатации;

категория R2 - приборы I или II категории сейсмостойкости, группы условий эксплуатации 1.1, способные выполнить проектные функции при нормальных условиях эксплуатации и нарушениях нормальных условий эксплуатации;

категория R3 - приборы I или II категории сейсмостойкости, группы условий эксплуатации 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 способные выполнить проектные функции при нормальных условиях эксплуатации и нарушениях нормальных условий эксплуатации;

категория R4 (общепромышленная) - приборы, способные выполнить проектные функции при нормальных условиях эксплуатации, при этом требования по сейсмостойкости к оборудованию, как правило, не предъявляются.

6.3.3.2 Приборы в зависимости от класса безопасности и квалификационной категории должны выполнять проектные функции в заданном объеме с характеристиками, регламентированными в ТЗ или ТУ:

- 1) в нормальных условиях эксплуатации - без ограничения времени;
- 2) в предельных условиях эксплуатации - в течение ожидаемой (проектной) максимальной продолжительности предельных условий эксплуатации.

6.4 Требования по сейсмическому исполнению.

6.4.1. В зависимости от места установки приборы должны быть устойчивыми к синусоидальным вибрационным воздействиям, параметры которых указаны в табл. 6.

Таблица 6

Группа по устойчивости к вибрационным воздействиям	Параметры синусоидальной вибрации	
	Ускорение, g	Частота, Гц
1	2	1-120
2	1	1-120
3	0,5	1-60
4	-	25 при амплитуде 0,1 мм

Примечания:

1. Для групп устойчивости 1-3 на малых частотах ускорение ограничить амплитудой перемещения 1,0 мм.

2. Группа 1 - для приборов групп по размещению 1-4 и 7, устанавливаемых непосредственно на фундаментах турбогенераторов и других механизмов мощностью 2500 кВт и выше;

группа 2 - для приборов групп по размещению 1-4 и 7, устанавливаемых в зданиях машинных залов или других зданиях с турбогенераторами или другими механизмами мощностью 2500 кВт и выше;

группа 3 - для приборов, устанавливаемых непосредственно на стенах зданий, фундаментах и т.п.

При внешних источниках, создающих вибрацию с частотой не выше 60 Гц;

группа 4 - для остальных приборов.

6.4.2. Приборы по устойчивости к сейсмическим воздействиям должны удовлетворять требованиям инструкции 08042448. В ТЗ должна быть оговорена отметка установки прибора.

6.4.3. Изменение метрологических характеристик приборов во время сейсмического воздействия должно оговариваться в ТЗ и ТУ на конкретные приборы.

6.4.4. После окончания сейсмического воздействия приборы должны сохранять метрологические и надежность характеристики, указанные в ТЗ и ТУ.

В отдельных случаях, по согласованию с генеральным разработчиком АСУ ТП АС, допускается корректировка нулевого значения показаний.

6.5 Показатели надёжности.

6.5.1. Конструкцией приборов и их обслуживанием и ремонтом, предусмотренным в эксплуатационной документации, должен быть обеспечен в течение срока службы (назначенного ресурса) экспоненциальный закон распределения отказов во времени (или любой другой закон с невозрастающей интенсивностью отказов).

Закон распределения указывается в ТУ на прибор, как гарантируемый основной параметр.

Закон распределения не подлежит экспериментальному контролю при проведении испытаний на надежность.

6.5.2. Номенклатура показателей надежности должна включать следующие показатели:

- безотказность - наработка на отказ и соответствующая ей вероятность безотказной работы за время 8000 ч;
- долговечность - срок службы и назначенный ресурс до ремонта (списания);
- ремонтпригодность (для восстанавливаемых приборов)
- среднее время восстановления (ч);
- сохраняемость - средний срок сохраняемости.

Примечания: 1. Назначенный ресурс устанавливается для приборов, предназначенных для периодического использования в условиях эксплуатации или ограниченного циклического действия, а также в случае, если его значение меньше суммарной наработки прибора за срок службы.

2. Назначенный ресурс до списания устанавливается для неремонтируемых приборов. Для ремонтируемых приборов, в состав которых входят блоки ограниченного ресурса, подлежащие принудительной замене в процессе ремонта, устанавливается назначенный ресурс до ремонта.

6.5.3. По средней наработке на отказ приборы разделяются на группы, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Группа по безопасности	Средняя наработка на отказ, тыс. ч.	Примечание
1	Более 250	
2	100-250	
3	50-100	
4	16-50	Для отдельных приборов групп по назначению 4-6 табл. 10. Только для отдельных приборов химанализа.

6.5.4. Виды и значения показателей надежности из номенклатуры, приведенной в п. 6.5.2, устанавливаются в ТЗ и ТУ на конкретные типы приборов, исходя из их назначения, для режимов и условий эксплуатации, указанных в ТЗ и ТУ и с учетом общих требований, приведенных в настоящем разделе.

Примечания: 1. Если условия эксплуатации не указаны в ТЗ и ТУ, показатели надежности нормируются применительно к типовым нормальным условиям согласно ГОСТ 13216-74.

2. Для приборов группы по размещению 1 рекомендуется дополнительно устанавливать в ТЗ и ТУ показатели безотказности применительно к аварийным условиям эксплуатации.

6.5.5. Для многоканальной и многофункциональной аппаратуры показатели надежности могут устанавливаться в ТЗ и ТУ как в целом, так и по каждому каналу или по каждой функции отдельно.

6.5.6. Показатели надежности по согласованию с разработчиками прибора могут быть заданы применительно к различным видам отказов (по ГОСТ 27.002-83), а для составных приборов - применительно к отдельным конструктивно независимым блокам.

6.5.7. Значения средних сроков службы приборов должны устанавливаться не менее 10 лет.

Значения назначенных ресурсов должны быть кратны 8000 ч.

6.5.8. Значения средних сроков сохраняемости должны быть не менее средних сроков службы.

6.5.9. Порядок задания параметров надежности в технических требованиях, ТЗ и ТУ и контроль соответствия параметров надежности требованиям производят согласно ГОСТ 13216-74, ГОСТ 20699-76, РТМ 25522-83 "Общие технические требования по надежности технических средств, поставляемых Минприбором на АЭС" и "Инструкция по включению в технические условия на приборы и средства автоматизации для АЭС показателя безотказности работы в течение 8000 часов".

Значение браковочного уровня показателя надежности устанавливают по согласованию между заказчиком и поставщиком (изготовителем) с учетом приемочного уровня показателя надежности, возможных объемов испытаний, возможностей испытательной базы, стоимости испытаний, их продолжительности, условий испытаний и т.п.

6.6 Требования по защищенности от твердых предметов и воды

6.6.1 Приборы по защищенности от твердых предметов и воды должны соответствовать степени защиты по ГОСТ 14254-96:

- 1) IP20 - для шкафов и стоек вторичной аппаратуры приборов, устанавливаемых в помещениях группы условий эксплуатации 2.2, 2.3;
- 2) IP54 - для приборов, устанавливаемых автономно вне стоек и шкафов в помещениях группы условий эксплуатации 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4;
- 3) IP65 - для приборов, устанавливаемых в помещениях группы условий эксплуатации 1.1.

6.6.2 Для отдельных первичных преобразователей или функционально-автономных частей аппаратуры, приборов допускается по согласованию с Генеральным проектировщиком АС снижение требований по степени защиты.

6.7 Требования к электромагнитной совместимости

6.7.1 К электромагнитным внешним воздействующим факторам относятся электромагнитные процессы, воздействующие на приборы и вызванные работой и (или) нарушениями в работе аналогичных технических средств автоматизации, технологического оборудования АС, а также природными явлениями и действиями персонала, которые ухудшают или могут ухудшить качество функционирования оборудования.

6.7.2 Требования к электромагнитной совместимости охватывают:

- 1) требования устойчивости приборов к воздействию помех (помехоустойчивости):
 - из сети электропитания;
 - из контура заземления;
 - по цепям передачи сигналов и команд, линиям связи, локальным сетям;
 - по пространству помещений.

2) ограничение возможного неблагоприятного влияния приборов на другие изделия по электрически связанным цепям, а также по пространству помещений, вызванного электромагнитными процессами при включении, работе, нарушениях в работе и (или) отключении этого оборудования.

6.7.3 При нормировании помехоустойчивости для приборов установлены:

- 1) виды возможных помех;
- 2) интенсивность помехи каждого вида;
- 3) критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость.

6.7.4 В соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 требования к помехоустойчивости приборов установлены, в общем случае, по отношению к следующим видам помех:

- 1) микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99;
- 2) динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-2007;
- 3) наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4-2007;
- 4) электростатические разряды по ГОСТ Р 51317.4.2-99;
- 5) радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р 51317.4.3-99;
- 6) магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94;
- 7) импульсное магнитное поле по ГОСТ 30336-95/ГОСТ Р 50649-94;
- 8) кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6-99;
- 9) колебательные затухающие помехи по ГОСТ Р 51317.4.12-99;
- 10) колебания напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14-2000;
- 11) кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000;
- 12) изменение частоты питающего напряжения по ГОСТ Р 51317.4.28-2000;
- 13) токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ Р 50746-2000;
- 14) токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ Р 50746-2000;
- 15) искажение синусоидальности напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99);
- 16) затухающее колебательное магнитное поле по ГОСТ Р 50652-94.

6.7.5 В зависимости от назначения и влияния приборов на безопасность и от жесткости электромагнитной обстановки, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50746-2000 установлены I, II, III, IV и особая группы исполнения по устойчивости к помехам.

6.7.6 Группу исполнения приборов по устойчивости к помехам устанавливать в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 - Группа исполнения приборов по устойчивости к помехам

Класс безопасности по ОПБ 88/97	Группа исполнения по устойчивости к помехам			
	легкая электромагнитная обстановка	электромагнитная обстановка средней жесткости	жесткая электромагнитная обстановка	крайне жесткая электромагнитная обстановка
2	III	IV	*	*
3	II	III	IV	*
4	-	-	-	-

* - особая группа исполнения, для которой в ТЗ могут быть установлены более высокие требования по устойчивости к помехам, чем для IV группы исполнения.

6.7.7 Классификация электромагнитной обстановки по жесткости в помещениях для размещения приборов должна быть приведена в техническом проекте АС.

6.7.8 Критерии качества функционирования приборов в зависимости от назначения и особенностей режимов работы при испытаниях на помехоустойчивость устанавливаются в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 - Критерии качества функционирования приборов

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость	Качество функционирования приборов при испытаниях на помехоустойчивость
А	Нормальное функционирование в соответствии с требованиями ТУ или ТЗ на приборы
В	После прекращения воздействия помехи оборудование нормально функционирует в соответствии с требованиями ТУ или ТЗ. Воздействие помехи вызывает кратковременное нарушение функционирования с последующим восстановлением нормального функционирования без вмешательства оператора после прекращения воздействия помехи.
С	Временное нарушение функционирования, требующее вмешательства оператора для восстановления нормального функционирования после прекращения воздействия помехи.

6.7.9 Группы исполнения приборов по устойчивости к помехам, степени жесткости испытаний на помехоустойчивость, критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость, а также нормы промышленных радиопомех, гармонических составляющих тока, потребляемого из сети электропитания и колебаний напряжения, вызываемых в сети электропитания, должны быть указаны в ТЗ или ТУ на указанное оборудование.

6.7.10 Виды помех, которые устанавливаются в каждом конкретном случае определяются исходя из электромагнитной обстановки окружающей среды по согласованию с Генеральным проектировщиком АС и Ростехнадзором.

7 Изготовление.

7.1 Контроль.

7.1.1 Качество изготовления приборов должно обеспечиваться системой качества, действующей на предприятии-изготовителе.

7.1.2 Оценка качества приборов, важных для безопасности, должна осуществляться в соответствии с требованиями НП-071-2006.

7.1.3 В случае применения при разработке и изготовлении приборов, важных для безопасности, комплектующих изделий и материалов зарубежных поставщиков, условия их поставки должны соответствовать требованиям РД-03-36-2002.

7.2 Приемка

7.2.1 Изготовленные приборы до их отгрузки заказчику подлежат приемке с целью удостоверения их годности для использования в соответствии с требованиями, установленными в ТУ, ТЗ, действующих стандартах, договорах, контрактах.

7.2.2 Приемка приборов должна соответствовать требованиям ГОСТ 15.309-98.

7.2.3 Для контроля качества и приемки изготовленной продукции установлены следующие основные категории испытаний:

- 1) приемосдаточные;
- 2) периодические.

7.2.4 Приемно-сдаточные испытания проводят с целью контроля соответствия изготовленного оборудования требованиям ТУ либо других стандартов, установленным для данной категории испытаний.

7.2.5 Приемно-сдаточные испытания после монтажа на объектах, выполняются по программе испытаний, согласованной с эксплуатирующей организацией.

7.2.6 Приемно-сдаточные испытания проводят с применением сплошного или выборочного контроля в объеме и последовательности, которые установлены в ТУ или других стандартах на оборудование для данной категории испытаний.

7.2.7 На приемно-сдаточные испытания (приемку) предъявляют единицы, партии, комплекты оборудования, выдержавшие предъявительские испытания и (или) производственный контроль, предусмотримые технологическим процессом изготовления и оговоренные в технологической документации.

7.2.8 Применяемые при испытаниях и контроле средства измерений и контроля должны быть поверены, и иметь действующие свидетельства о поверке.

7.2.9 В процессе испытаний не допускается подстраивать (регулировать) испытываемые приборы и заменять входящие в них сменные элементы, если это не предусмотрено в ТУ на оборудование.

7.2.10 Результаты приемно-сдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний по ГОСТ 15.309-98 или другим документом контроля по форме, принятой у изготовителя оборудования. При этом содержание документа контроля должно быть аналогичным содержанию протокола испытаний.

7.2.11 Результаты испытаний считаются положительными, а прибор выдержавшим испытания, если он испытан в объеме и последовательности, которые установлены для данной категории испытаний в ТУ либо других стандартах на приборы, а результаты испытаний подтверждают соответствие оборудования заданным требованиям.

7.2.12 Результаты испытаний считаются отрицательными, а прибор не выдержавшим испытания, если по результатам испытаний будет установлено несоответствие характеристик испытываемого прибора хотя бы одному требованию, установленному в ТУ либо других стандартах на прибор.

7.2.13 При отрицательных результатах приемно-сдаточных испытаний приборов (с указанием обнаруженных дефектов) возвращают изготовителю для выявления причин возникновения дефектов, проведения мероприятий по их устранению и для определения возможности исправления брака и повторного предъявления.

7.2.14 Возобновление приемки прибора может производиться только при наличии акта об устранении дефектов. Повторные испытания прибора с устраненными дефектами должны проводиться в полном объеме приемно-сдаточных испытаний.

7.2.15 Периодические испытания проводятся для периодического подтверждения качества изготавливаемого прибора и стабильности технологического процесса в установленный период с целью подтверждения возможности продолжения изготовления этого прибора по действующей конструкторской и технологической документации и продолжения ее приемки.

7.2.16 Периодические испытания проводит изготовитель оборудования не реже одного раза в три года в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309-98.

По видам приемки для удовлетворения требований "Общих положений обеспечения безопасности АС при проектировании и эксплуатации" (ОПБ-82/97) приборы делятся на группы по назначению согласно табл. 10.

Таблица 10

Группы по назначению	Назначение приборов	Вид приемки
1.	Приборы, входящие в состав управляющих систем безопасности	Госатомэнергонадзор (ГАЭН) (или особая приемка заказчика)
2.	Приборы, неисправность которых может	Госатомэнергонадзор (ГАЭН)

	стать причиной нарушения пределов безопасности эксплуатации атомной станции;	(или особая приемка заказчика)
3.	Приборы, необходимые для контроля за соблюдением условий безопасности эксплуатации атомной станции	Госатомэнергонадзор (ГАЭН) (или особая приемка заказчика)
4.	Приборы, неисправность которых может привести к нарушению нормальной эксплуатации атомных станций	ОТК завода-изготовителя
5.	Приборы, неисправность которых может наложить ограничения на нормальную эксплуатацию атомной станции	ОТК завода-изготовителя
6.	Остальные приборы	ОТК завода-изготовителя

7.3 Комплектность.

В комплект поставки должен входить прибор с комплектующими его изделиями и сопроводительная техническая документация.

В комплект поставки должны входить:

- а) прибор в собранном виде;
- б) паспорт;
- в) руководство по эксплуатации;
- г) комплект запасных частей (в соответствии с КД);

Руководство по эксплуатации допускается поставлять на партию приборов, поставляемых в один адрес, но не менее одного экземпляра на 10 изделий.

7.4 Маркировка, консервация и упаковка.

7.4.1. На приборах (непосредственно или на прикрепленной табличке) должны быть нанесены знаки маркировки в соответствии с требованиями ТУ.

7.4.2. Маркировка должна быть несмываемой и наноситься методом, предотвращающим ее нарушение в течение срока службы прибора в условиях эксплуатации, оговоренных в ТУ.

7.4.3. Если приборы состоят из отдельных сборочных единиц, имеющих самостоятельное функциональное назначение и законченное конструктивное оформление, то маркировка должна быть на каждой сборочной единице.

7.4.4. На приборы, разработанные и изготовленные в соответствии с настоящим ОТГ, должна наноситься маркировка, указывающая на то, что прибор предназначен для использования на атомных станциях. Указание о соответствующей маркировке и сама маркировка должны содержаться в паспорте, аттестате, ТУ и т.п. документах.

7.4.5. На приборах должны быть обозначения электрических соединений, позволяющие определить сопрягаемость частей соединителей.

Обозначения должны быть нанесены непосредственно на корпус сопрягаемых частей соединителей, на кабели и панели приборов около частей соединителей.

7.4.6. На узлах и платах приборов должны быть обозначения электрорадиоэлементов, соответствующие обозначениям, под которым элементы указаны на принципиальной электрической схеме и на схеме соединений, если это не ухудшает их работу.

Обозначение ЭРЭ допускается не наносить:

- на узлы и блоки, монтаж которых заливается компаундами, непрозрачными лаками, полиуретанами и т.п.;
- при высокой плотности монтажа, не позволяющей нанести маркировку всех схемных обозначений рядом с элементами;
- на неремонтируемые приборы или узлы.

В случаях, когда маркировка не наносится, в комплект эксплуатационной и ремонтной документации приборов необходимо ввести схему расположения ЭРЭ в узлах и блоках с нанесенными обозначениями в соответствии с электрической схемой приборов.

7.4.7. Эксплуатационная документация должна быть уложена в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10345-73 толщиной не менее 0,2 мм с последующей герметизацией пакета.

Если приборы предназначены для хранения в неотапливаемом хранилище или на открытой площадке, то эксплуатационную документацию дополнительно упаковывают во второй такой же пакет.

7.4.8. Эксплуатационную документацию помещают вместе с приборами. Если приборы упаковывают в несколько ящиков, то документацию помещают в ящик № 1.

7.4.9. На пакетах с документацией должна быть маркировка. Если пакет прозрачный, то маркировку наносят на вкладыш из картона или бумаги.

Маркировка должна содержать шифр изделий и шифр документа. Маркировку наносят типографским или машинописным способом. Маркировка должна производиться на русском языке.

7.4.10. Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-77.

7.4.11 Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170.

7.4.12 Конструкция упаковки должна обеспечивать простоту и безопасность обращения с ней при погрузке, разгрузке и перевозке с учетом массы, объема и формы. Кроме того, упаковка должна быть сконструирована так, чтобы на время перевозки ее можно было надлежащим образом закрепить на транспортном средстве.

7.4.13 Упаковка должна обладать способностью противостоять воздействию любого ускорения, вибрации или резонанса при вибрации, которые могут возникнуть при обычных условиях перевозки, без какого-либо ухудшения эффективности запорных устройств или целостности всей упаковки. Гайки, болты и другие элементы крепления должны быть сконструированы так, чтобы не допускалось их самопроизвольное ослабление даже при многократном применении.

7.5 Требования к документации.

7.5.1 Виды документов, разрабатываемых при изготовлении и поставке контрольно-измерительных приборов должны соответствовать ГОСТ 34.201-89

7.5.2 Содержание проектных и эксплуатационных документов должно соответствовать РД 50-34.698-90.

7.5.3 Документация поставляется на бумажных и (или) магнитных (оптических) носителях.

7.5.4 Документация на бумажном носителе должна передаваться Заказчику в сброшюрованном виде. Количество листов в каждой брошюре не должно превышать 250.

7.6 Транспортирование и хранение.

7.6.1 Требования к приборам по транспортированию и хранению в части климатических факторов должны быть выбраны в соответствии с ГОСТ 15150-69 и заданы в ТЗ и ТУ на приборы.

7.6.2. Консервация и упаковка должны обеспечивать сохраняемость приборов при транспортировании всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах и в условиях хранения, указанных в ГОСТ 15150-69, в течение сроков сохраняемости, указанных в ТЗ и ТУ на приборы.

7.6.3. Транспортная тара для приборов, поставляемых для экспорта, должна соответствовать требованиям ГОСТ 24634-81.

7.7 Гарантии.

7.7.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям, указанным в ТУ, в течение всего срока службы, назначенного технического ресурса и срока сохраняемости, указанных в ТУ, при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортировки и хранения, установленных в ТУ, причем предприятие-изготовитель за свой счет, своими силами и в кратчайший срок устраняет возникшие в приборе неисправности в течение 18 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки заводом-изготовителем.

7.7.2. Предприятие-изготовитель несет ответственность за скрытые дефекты приборов.

8 Монтаж и эксплуатация.

8.1 Общие требования

8.1.1. Приборы групп по размещению 1, 2 и 3 должны быть удобны для быстрого монтажа и демонтажа.

8.1.2. Заземление переносных приборов должно осуществляться при помощи гибких шин и приборных клемм.

8.1.3. Заземление приборов или их составных частей, устанавливаемых на амортизаторах, должно быть осуществлено способами, не нарушающими амортизацию.

8.2 Периодичность и объём технического обслуживания и ремонта.

8.2.1. При необходимости проведения регламентных работ по обслуживанию и плановых ремонтов приборов в нормативно-технической и конструкторской документации должен быть указан состав работ, порядок выполнения, периодичность, продолжительность, трудоемкость и требуемая квалификация персонала.

8.2.2. Показатели технического обслуживания и ремонта могут задаваться по каждому регламентированному виду технического обслуживания и ремонта.

8.2.3. Показатели ремонтпригодности устанавливаются для условий ремонта, указанных в нормативно-технической и (или) конструкторской документации. Ремонт должен обеспечивать восстановление работоспособности изделий и может выполняться заменой или восстановлением отдельных деталей или сборочных единиц.

8.2.4. Техническое обслуживание и плановые ремонты должны производиться не чаще, чем 1 раз:

за 12 месяцев - приборов групп по размещению 1 и 2;

за 6 месяцев - приборов группы по размещению 3;

за 3 месяца - приборов групп по размещению 4, 5, 6 и 7.

Примечание: В особых случаях для приборов группы по размещению 3 периодичность технического обслуживания устанавливается в ТЗ на приборы.

8.2.5. Для внеплановых ремонтов показатели ремонтпригодности приборов должны указываться в соответствии с п.3.2 данных ОТТ.

8.2.6. Приборы должны обеспечиваться запасными частями и приспособлениями, составляющими: одиночный комплект (ЗИП-О), групповой (ЗИП-Г), ремонтный (ЗИП-Р).

8.2.7 Комплект ЗИП-О поставляется с каждым прибором, и его стоимость входит в стоимость прибора.

8.2.8. Комплекты ЗИП-Г и ЗИП-Р поставляются отдельно от прибора в установленном порядке по утвержденным ценам.

8.3 Техническая безопасность.

8.3.1. Приборы и их основные части должны иметь специальные присоединительные элементы для заземления. Не допускается применять в качестве присоединительных элементов заземления элементы приборов, не предназначенные для этой цели.

8.3.2. Приборы должны соответствовать требованиям безопасности, установленным в ГОСТ 12.1.012-78, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.001-75, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.003-74, ГОСТ 12.1.006-76.

8.3.3. Составные части приборов, находящихся под напряжением 12В и более по отношению к корпусу приборов или объекту их установки, должны быть защищены от случайных прикосновений обслуживающего персонала во время эксплуатации приборов.

Конструкция приборов должна исключать возможность попадания электрического напряжения на незащищенные наружные металлические части, в том числе на органы управления.

8.3.4. Включение и отключение напряжения питания в приборах должно производиться устройствами, обеспечивающими безопасность эксплуатационного персонала. Выключатели питания должны быть расположены в удобном для работы месте.

8.3.5. Требования взрывобезопасности должны устанавливаться в ТЗ и ТУ на приборы в соответствии с ПИВРЭ.

8.3.6. Требования к уровню шума, создаваемого приборами, не должны превышать значений, установленных в разделе 4 ГОСТ 12.1.003-76.

8.3.7. Требования к значениям параметров электромагнитных полей, создаваемых приборами, не должны превышать пределов, устанавливаемых в разделе 1 ГОСТ 12.1.006-76 и оговариваются при необходимости в ТЗ на приборы.

8.3.8. Требования к уровню промышленных радиопомех, создаваемых приборами, не должны превышать пределов, предусмотренных стандартом "Общесоюзные нормы допускаемых промышленных радиопомех" (нормы 1-72-9-72).

8.3.9. При разработке приборов должны быть выполнены указанные в ТЗ на прибор требования "Санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных электростанций СП АЭС-79", "Норм радиационной безопасности НРБ-76" (НРБ-99) и "Основных санитарных правил ОСП-72/80", "Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных

электростанций, опытных и исследовательских реакторов и установок", ПБЯ-04-74 и ОПБ-88, обеспечивающих эксплуатацию, обслуживание и ремонт приборов.

8.4 Рекомендуемые способы дезактивации.

8.4.1 Приборы групп по размещению 1, 2 и 3 должны разрабатываться с учетом воздействия дезактивирующих растворов, состав которых приведен в табл. 11.

8.4.2. Конструкция приборов должна обеспечивать быстроту и удобство проведения работ по дезактивации, демонтажу и удалению оборудования без повреждения его узлов и деталей.

8.4.3 Погружение электрооборудования и датчиков в ванны с дезактивирующими растворами не допускается. Режимы наружной дезактивации электрооборудования устанавливаются в ТУ на него.

Таблица 11

Группа по дезактивации	Характеристика приборов	Состав дезактивирующих растворов	Температура раствора, °С
1.	Приборы, встраиваемые в первый контур	1-й раствор (окислительный): борная кислота (H_3BO_3) – 6 г/л, перманганат калия ($KMnO_4$) – 1 г/л; 2-й раствор (травильный): лимонная кислота ($H_3C_6H_5O_2$) – 1 г/л, этилендиаминтетрауксусная кислота ($C_{10}H_{16}O_8N_2$) – 4 г/л, гидразингидрат ($N_2H_4 \cdot 2H_2O$) – до pH=5,0-5,5 *	до 95
2.	Съемные узлы приборов из нержавеющей стали	1-й раствор: едкий натр ($NaOH$) – 30-10 г/л, перманганат калия ($KMnO_4$) – 2-5 г/л; 2-й раствор: щавелевая кислота ($H_2C_2O_4$) – 10-30 г/л, перекись водорода (H_2O_2) – 0,5 г/л, вместо H_2O_2 можно применить азотную кислоту (HNO_3) – 1 г/л **	до 95
3.	Съемные узлы приборов из углеродистой стали	ортофосфорная кислота (H_3PO_4) – 20-50 г/л, трилон Б ($C_{10}H_{14}O_8N_2Na_2$) – 5-10 г/л, каптакс ($C_7H_5S_2$) – 0,2 г/л, ОП-7 (сульфанол) – 1 г/л ***	до 95
4.	Дезактивация наружных поверхностей узлов приборов при дезактивации помещений	1-й раствор: едкий натр ($NaOH$) – 50-60 г/л, перманганат калия ($KMnO_4$) – 5-10 г/л; 2-й раствор: щавелевая кислота ($H_2C_2O_4$) – 20-40 г/л ****	

* - Дезактивация производится раствором "1", затем раствором "2", который дозируется в раствор "1" без дренирования последнего. После дезактивации должна быть проведена промывка конденсатом. Продолжительность обработки раствором "1"- до 5 ч в год, "2" - до 10 ч в год.

** - Дезактивация производится раствором "1", затем раствором "2". После каждого этапа осуществляется промывка конденсатом. Продолжительность обработки каждым раствором - до 10 ч, в год.

*** - После дезактивации должна быть проведена промывка конденсатом. Продолжительность обработки - до 10 ч в год.

**** - Дезактивация производится раствором "1", затем раствором "2". После каждого этапа осуществляется промывка конденсатом. Продолжительность обработки каждым раствором - до 10 ч, в год.

8.4.4 Ценное оборудование, приборы следует дезактивировать раствором лимонной или щавелевой кислоты (10 - 20 г/л).

8.5 Продление ресурса.

Срок службы прибора может быть продлен на период, превышающий указанный в паспорте, на основании технического решения, составляемого администрацией АС с участием конструкторской (проектной) организации, предприятия-изготовителя и, при необходимости, головной материаловедческой организации. К решению должны быть приложены расчеты, подтверждающие возможность продления срока службы, и акты обследования состояния прибора. Кроме того, должны быть представлены акты, подтверждающие возможность выполнения оборудованием своих функций в течение продлеваемого срока службы с обеспечением всех требований по ядерной, радиационной и технической безопасности. Указанные решения должны быть утверждены эксплуатирующей организацией и одобрены Госатомнадзором России.