ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61559-1— 2012

Аппаратура радиационной безопасности ядерных объектов

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Часть 1
Общие требования

IEC 61559-1:2009
Radiation protection instrumentation in nuclear facilities — Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity — Part 1: General requirements
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 Подготовлен Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт атомных электростанций» (ОАО «ВНИИАЭС») и Автономной некоммерческой организацией «Измерительно-информационные технологии» (АНО «Изинтех») на основе аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4, выполненного Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 45

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 сентября 2012 г. № 370-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61559-1:2009 «Аппаратура радиационной безопасности ядерных объектов. Централизованные системы радиационного контроля. Часть 1. Общие требования» (IEC 61559–1:2009 «Radiation protection instrumentation in nuclear facilities — Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity — Part 1: General requirements»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
3.1 Термины и определения 3
3.3 Сокращения 4
4 Требования к проектированию 4
4.1 Общие положения 4
4.2 Проектные требования к подсистемам 5
4.3 Центральный компьютер 8
4.4 Электрические характеристики 9
5 Основные процедуры испытаний 10
5.1 Требования к испытаниям 10
5.2 Процедуры испытаний блока детектирования 11
5.3 Процедуры испытаний устройства детектирования 11
5.4 Процедуры испытаний центрального компьютера 12
5.5 Процедуры испытаний, устанавливающих влияние источника питания и изменения под воздействием внешних условий 12
6 Документация 14
6.1 Отчет о проведении типового испытания 14
6.2 Сертификат 15
6.3 Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию 15
Приложение А (справочное) Выбор единицы измерения 21
Приложение В (справочное) Руководство по расположению блоков детектирования 22
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и межгосударственному стандарту 24
Библиография 27

Введение

a) Технические положения, основные вопросы и организация стандарта

Настоящий стандарт применяется к централизованным системам, предназначенным для непрерывного контроля излучения и/или уровней радиоактивности на ядерных установках, и прежде всего для обеспечения радиологической защиты в рабочих зонах. Данные централизованные системы осуществляют вспомогательную или косвенную функцию в достижении или поддержании безопасности ядерной установки. В МЭК 61226 системы классифицируются как системы категории С, так как включают в себя функции, имеющие значение для безопасности.

Настоящий стандарт предназначен для потребителей — эксплуатирующих организаций при разработке спецификаций для централизованных систем, ориентированных на конкретную станцию, систем радиационного контроля, и изготовителей для идентификации необходимых характеристик продукта при разработке централизованных систем радиационного контроля.

Настоящий стандарт связан с рядом стандартов, которые охватывают контроль технологического процесса и безопасности, а также вопросы радиационной защиты и контроля сброса и выброса на ядерных установках. Более подробное описание структуры серии стандартов см. перечисление b) настоящего введения.

b) Место настоящего стандарта в структуре серии стандартов МЭК ПК 45А/ПК 45В

Серия стандартов МЭК 60951 является документом третьего уровня в иерархии стандартов ПК45А.

Серия стандартов МЭК 60951 обеспечивает руководство по проектированию и испытаниям аппаратуры радиационного контроля, используемой для аварийных и послеаварийных условий, и включает в себя следующие международные стандарты:

МЭК 60951-1 Общие требования;

МЭК 60951-2 Оборудование для непрерывного автономного контроля радиоактивности в газообразных выбросах и вентиляционном воздухе;

МЭК 60951-3 Оборудование для непрерывного контроля гамма-излучения в широком диапазоне;

МЭК 60951-4 Оборудование для непрерывного оперативного или автоматизированного контроля радиоактивности в промышленных средах.

Прочие стандарты, разработанные ПК 45А и ПК 45В, дают представление об измерительных приборах, используемых для контроля радиоактивного излучения при эксплуатации в нормальных условиях. Серия МЭК 60761 содержит требования к оборудованию для непрерывного автономного контроля радиоактивности в газообразных выбросах при эксплуатации в нормальных условиях. МЭК 60861 содержит требования к оборудованию для непрерывного автономного контроля радиоактивности в жидких стоках при эксплуатации в нормальных условиях. МЭК 60768 содержит требования к оборудованию для непрерывного производственного и оперативного контроля радиоактивности в технологическом потоке при эксплуатации в нормальных и чрезвычайных условиях. ИСО 2889 содержит рекомендации по отбору проб радиоактивных газовых и сыпучих сред. Соотношение между этими стандартами радиационного контроля приведено в следующей таблице:

Разработчик	ИСО	ПК 45А Контроль технологического процесса и безопасности		ПК 45В Радиационная защита и контроль сточных вод
Область применения	Схемы и методы отбора проб	Аварийные и послеаварийные условия	Нормальные и чрезвычайные условия	
Газ, сыпучая среда и йод с отбором проб (автономно)	ИСО 2889	МЭК 60951-1 и МЭК 60951-2	Серия МЭК 60761	
Жидкость с отбором проб (автономно)	–	–	МЭК 60861	
Промышленные среды (газообразные выбросы, пар или жидкость) без отбора проб (оперативный или автоматизированный контроль)	–	МЭК 60951-1 и МЭК 60951-4	МЭК 60768	–
Дозиметрический контроль	–	МЭК 60951-1 и МЭК 60951-3	МЭК 60532	
Центральная система	–	МЭК 61504		МЭК 61559

c) Рекомендации и ограничения по применению настоящего стандарта

Важно отметить, что настоящий стандарт не устанавливает дополнительных функциональных требований безопасности для систем безопасности.

d) Описание структуры серии стандартов МЭК ПК 45А/ПК 45В и взаимосвязь с другими документами МЭК и документами других организаций (МАГАТЭ, ИСО)

Основной публикацией по безопасности является МЭК 61508 «Функциональная безопасность электрических/электронных/
программируемых электронных систем, связанных с безопасностью». Она определяет требования к полной структуре жизненного цикла безопасности и структуре жизненного цикла системы. При разработке в соответствии с требованиями данного стандарта измерительных приборов для централизованных систем радиационного контроля с функциями безопасности, применяемых вне атомных станций, следует также обеспечить соответствие МЭК 61508.

Документом высшего уровня серии стандартов МЭК ПК 45А является МЭК 61513. Этот стандарт касается требований к системам контроля и управления, важных для безопасности атомных станций (АС), и лежит в основе серии стандартов ПК 45А.

В МЭК 61513 имеются непосредственные ссылки на другие стандарты ПК 45А по общим вопросам, связанным с категоризацией функций и классификацией систем, оценкой соответствия, разделением систем, защитой от отказов по общей причине, аспектами программного и технического обеспечения компьютерных систем и проектированием пультов управления. Стандарты, на которые имеются непосредственные ссылки, следует использовать на втором уровне совместно с МЭК 61513 в качестве согласованной подборки документов.

К третьему уровню серии стандартов МЭК ПК 45А/ПК 45В, на которые в МЭК 61513 нет непосредственных ссылок, относятся стандарты, связанные с конкретным оборудованием, техническими методами или конкретной деятельностью. Обычно документы, в которых по общим вопросам имеются ссылки на документы второго уровня, могут использоваться самостоятельно.

Четвертому уровню, продолжающему серию стандартов МЭК ПК 45А/ПК 45В, соответствуют технические отчеты, не являющиеся нормативными документами.

Для МЭК 61513 принята форма представления, аналогичная форме представления базовой публикации по безопасности МЭК 61508, с его структурой общего жизненного цикла безопасности и структурой жизненного цикла системы; в нем приведена интерпретация общих требований МЭК 61508-1, МЭК 61508-2 и МЭК 61508-4 для применения в ядерной области. Согласованность с этим стандартом будет способствовать соответствию требованиям МЭК 61508, интерпретированным для ядерной области. В этой структуре МЭК 60880 и МЭК 62138 соответствуют МЭК 61508-3 применительно к ядерной области.

В МЭК 61513 приведены ссылки на стандарты ИСО, а также на документ МАГАТЭ 50-C-QA (ныне замененный на МАГАТЭ 50-C/SG-Q) по вопросам, связанным с обеспечением качества.

В серии стандартов МЭК ПК 45А последовательно реализуются и детализируются принципы и базовые аспекты безопасности, предусмотренные правилами МАГАТЭ по безопасности атомных электростанций, а также серией документов МАГАТЭ по безопасности, в частности требованиями NS-R-1 «Безопасность атомных электростанций: Проектирование» и руководством по безопасности NS-G-1.3 «Системы контроля и управления, важные для безопасности атомных электростанций». Термины и определения, применяемые в стандартах серии МЭК ПК 45А, согласованы с терминами и определениями, применяемыми в МАГАТЭ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура радиационной безопасности ядерных объектов

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Часть 1
Общие требования

Radiation protection instrumentation in nuclear facilities.
Centralized systems for continuous monitoring of radiation.
Part 1. General requirements

Дата введения — 2013—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт применим к централизованным системам, установленным на ядерных установках и предназначенным для непрерывного контроля излучения и/или уровней радиоактивности прежде всего с целью обеспечения радиационной безопасности в рабочих зонах. Настоящий стандарт определяет основные технические характеристики, общие испытательные процедуры и требования к идентификационному сертификату для систем, рассматриваемых в настоящем стандарте, включая радиационные, электрические и экологические характеристики, а также характеристики безопасности.

Более конкретно, настоящий стандарт применим к централизованным системам обработки данных, каналам передачи данных, установке и размещению оборудования. Настоящий стандарт также применим к показаниям оборудования, отображаемым на локальных и центральном уровнях. В настоящем стандарте также приведены общие рекомендации по выбору, эксплуатации и испытаниям компьютеров для обеспечения функции централизованного контроля.

Обычно эти централизованные системы выполняют вспомогательную или косвенную функцию по достижению или поддержанию безопасности ядерной установки. В МЭК 61226 этим системам присвоена категория С, так как они включают в себя функции, имеющие некоторое значение для безопасности.

Настоящий стандарт не относится непосредственно к проектированию и испытаниям блоков детектирования и измерения. По этим вопросам следует, по возможности, руководствоваться соответствующими спецификациями МЭК.

Настоящий стандарт применяется к функциям нормального контроля. МЭК 61559-2 содержит требования к функциям контроля выбросов, экологического, аварийного или послеаварийного контроля.

Требования к оборудованию радиационного контроля для аварийных и послеаварийных условий на атомных станциях приведены в МЭК 60951.

Настоящий стандарт неприменим к аварийным системам контроля критичности, которые должны соответствовать МЭК 60860.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты. Если указана дата публикации, то именно данное издание следует использовать. При отсутствии даты публикации используют его последнее издание, включая любые изменения.

Издание официальное

МЭК 60038:2002 Напряжения стандартные (IEC 60038:2002, IEC standard voltages)

МЭК 60050-151:2001 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 151. Электрические и магнитные устройства (IEC 60050-151:2001, International Electrotechnical Vocabulary — Part 151: Electrical and magnetic devices)

МЭК 60050-393:2003 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 393. Ядерное приборостроение. Физические явления и основные концепции (IEC 60050-393:2003, International Electrotechnical Vocabulary — Part 393: Nuclear instrumentation — Physical phenomena and basic concepts)

МЭК 60050-394:2007 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 394. Ядерное приборостроение. Приборы, системы, оборудование и детекторы (IEC 60050-394:2007, International Electrotechnical Vocabulary — Part 394: Nuclear instrumentation — Instruments, systems, equipment and detectors)

МЭК 60532:1992 Приборы радиационной защиты. Стационарные измерители мощности дозы облучения, приборы оповещения и мониторы рентгеновского или гамма-излучения с энергией от 50 кэВ до 7 МэВ (IEC 60532:1992, Radiation protection instrumentation — Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors — X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV)

МЭК 60860:1987 Сигнальная аппаратура для предупреждения о критических ситуациях (IEC 60860:1987, Warning equipment for criticality accidents)

МЭК 61000-4-2:2008 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-2. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду [IEC 61000-4-2:2008, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test]

МЭК 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3: Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к излученному радиочастотному электромагнитному полю [IEC 61000-4-3:2006, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test]

МЭК 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к быстрым переходным процессам и всплескам [IEC 61000-4-4:2004, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test Electromagnetic compatibility (EMC)]

МЭК 61000-4-5:2005 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии [IEC 61000-4-5:2005, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test]

МЭК 61000-4-6:2008 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-6. Методики испытаний и измерений. Защищенность от помех по цепи питания, наведенных радиочастотными полями [IEC 61000-4-6:2008, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields]

МЭК 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения [IEC 61000-4-11:2004, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions]

МЭК 61000-4-12:2006 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-12. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к колебательным волнам [IEC 61000-4-12:2006, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-12: Testing and measurement techniques — Ring wave immunity test]

МЭК/ТО 61000-5-1:1996 Электромагнитная совместимость (ЕМС). Часть 5. Руководства по монтажу и подавлению помех. Раздел 1. Общие положения [IEC/TR 61000-5-1:1996, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 5: Installation and mitigation guidelines — Section 1: General considerations — Basic EMC publication]

МЭК 61000-6-4:2006 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Нормы эмиссии для промышленных сред [IEC 61000-6-4:2006, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6: Generic standards — Emission standard for industrial environments]

МЭК 61005:2003 Приборы радиационной защиты. Измерители эквивалентной дозы нейтронного излучения в окружающей среде [IEC 61005:2003, Radiation protection instrumentation — Neutron ambient dose equivalent (rate) meters]

МЭК 61187:1993 Электрическое и электронное измерительное оборудование. Документация (IEC 61187:1993, Electrical and electronic measuring equipment — Documentation)

МЭК 61226:2009 Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Классификация функций контроля и управления (IEC 61226:2009, Nuclear power plants — Instrumentation and control important to safety — Classification of instrumentation and control functions)

МЭК 61322:1994 Приборы радиационной защиты. Стационарные измерители эквивалентной дозы, предупреждающие устройства и мониторы для нейтронного излучения в диапазоне энергии от тепловой до 15 МэВ (IEC 61322:1994, Radiation protection instrumentation — Installed dose equivalent rate meters, warning assemblies and monitors for neutron radiation of energy from thermal to 15 MeV)

МЭК 61508 (все части) Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью [IEC 61508 (all parts), Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems]

МЭК 61513:2001 Атомные станции. Контроль и управление, важные для безопасности. Общие требования к системам (IEC 61513, Nuclear power plants — Instrumentation and control important to safety — General requirements for systems)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

Общие термины, касающаяся обнаружения и измерения ионизирующего излучения и аппаратуры ядерного приборостроения, приведены в МЭК 60050-393, МЭК 60050-394 и МЭК 60050-151.

3.1.1 Изготовитель и потребитель

3.1.1.1 **изготовитель** (manufacturer): Проектировщик и продавец оборудования.

3.1.1.2 **потребитель** (purchaser): Пользователь (оператор) оборудования.

3.1.2 Классификация по категории С

Категория, присваиваемая функциям, играющим вспомогательную или косвенную роль в достижении или поддержании безопасности атомной станции; она включает функции, которые имеют некоторое значение к безопасности, но не относятся к категориям А или В.

[МЭК 61226]

Примечание — Категория С обозначает системы, которые имеют:

a) функции предотвращения или смягчения незначительных радиоактивных выбросов или незначительной деградации топлива в пределах основных проектных решений АС;

b) функции предупреждения персонала или гарантии его безопасности во время или после событий, которые приводят к выбросу радиоактивности на атомной станции или к риску радиационного облучения.

3.1.3 **блок детектирования; БД** (detector assembly; DA): Элемент стационарного монитора излучения, который содержит детектор и может содержать соответствующую электронику (усилитель, дискриминатор, формирователь выходного импульса), а также может включать в себя программируемые электронные схемы.

3.1.4 **блок обработки; БО** (processing assembly; PA): Блок, который преобразует выходные сигналы одного или более блоков детектирования в форму, обычно цифровую, пригодную для передачи по каналу связи в центральный компьютер; центральный компьютер и/или компьютер, который генерирует выходные сигналы аварийной сигнализации, передающиеся на блоки сигнализации, при существующих уровнях сигнала.

3.1.5 **блок сигнализации; БС** (alarm assembly; AA): Блок, инициируемый узлом обработки данных и выдающий звуковые и/или визуальные сигналы тревоги в случае превышения порога срабатывания устройства сигнализации либо в случае неисправности оборудования. Обычно размещается рядом с блоком детектирования.

3.1.6 **центральный компьютер; ЦК** (central computer; CC): Центральная система обработки и управления для расчета, индикации и хранения данных, поступающих от блоков обработки.

3.1.7 **устройство детектирования; УД** (monitoring assembly; MA): Интегрированный блок, состоящий из комбинаций блоков обработки, сигнализации и детектирования.

3.2 Номенклатура испытания

3.2.1 **типовое испытание**: Испытание соответствия, проведенное на одном или более типичных изделий производства.

[МЭС 394-40-02]

3.2.2 **приемочное испытание**: Установленное договором испытание с целью доказать заказчику, что устройство выполняет определенные технические условия (спецификации).

[МЭС 394-40-05]

3.3 Сокращения

ВД — видеодисплеи;
ДКВ — допустимая концентрация в воздухе;
ПГУ — предел годового поступления;
ПРП — производный рабочий предел;
ПЭС — программируемая электронная система;
УПБ — уровень полноты безопасности.

4 Требования к проектированию

4.1 Общие положения

4.1.1 Общие сведения

Централизованная система радиационного контроля на ядерных установках состоит из определенных компонентов для измерения, сбора, обработки, отображения и хранения данных. Данные главным образом связаны с обнаружением или измерением ионизирующего излучения и в целом с радиационной безопасностью оборудования, помещений и окружающей среды.

Контролируя состояние ядерной установки, централизованная система радиационного контроля предоставляет подтверждающую информацию о поддержании удовлетворительных производственных условий и обеспечивает визуальное отображение любых развивающихся долгосрочных тенденций.

Данный контроль предназначен для того, чтобы обеспечить:

- непрерывный контроль всех параметров, определяющих радиационную обстановку, и особенно параметров, связанных с рабочими местами (поля излучения, объемная радиоактивность воздуха) и других параметров (например, данные о состоянии вентиляции);
- активацию звуковых и визуальных сигнализаторов при превышении установленных порогов;
- хранение данных для последующей обработки. Например, его можно использовать, чтобы рассмотреть долгосрочные изменения радиационного состояния установки или выполнять хронологические анализы радиационной обстановки.

4.1.2 Классификация по безопасности

Оборудование, описываемое настоящим стандартом, устанавливается на таких объектах, как атомные станции, предприятия хранения и переработки ядерного топлива.

Данное оборудование предназначено прежде всего для целей радиационной защиты и, таким образом, классифицируется как оборудование категории С согласно определению по пуекту 5.4.3 МЭК 61226, так как оно может играть вспомогательную или косвенную роль в достижении или поддержании безопасности атомных станций.

Если к оборудованию применяется классификация безопасности, то должны применяться и соответствующие требования, касающиеся спецификации, проектирования, производства, монтажа и эксплуатации оборудования с учетом необходимого качества компьютерного аппаратного и программного обеспечения. Требования должны быть согласованы между изготовителем и потребителем (оператором). В частности, потребитель (оператор) должен принять решение о соответствующем стандарте безопасности, применимом к объекту, на котором будет функционировать система. Применяется основная серия стандартов безопасности МЭК 61508.

Когда выбирают документ МЭК 61508, требования этого стандарта должны применяться по необходимости к требуемому уровню полноты безопасности, заданному для системы.

Соответствие МЭК 61513 облегчает согласованность с требованиями стандартов серии МЭК 61508, поскольку они были интерпретированы для ядерной промышленности.

4.1.3 Конфигурация системы

Тип оборудования, определенный в настоящем стандарте, обычно включает в себя не более четырех типов подсистем, которые могут образовывать ряд конфигураций и соединены с центральным компьютером (ЦК) (см. рисунки 1–4).

К данным подсистемам относятся:

- подсистема блоков детектирования (БД);
- подсистема блоков обработки (БО);
- подсистема блоков сигнализации (БС);
- подсистема блоков мониторинга (БМ).

Блок мониторинга — это интегрированный блок, состоящий из комбинаций блоков обработки, сигнализации и детектирования. Эти блоки могут быть расположены в одном корпусе (измерительный прибор) или как отдельные блоки.

Каждая установка уникальна; некоторые стандартные примеры проиллюстрированы.

Блок мониторинга, расположенный в зоне контроля, показан на рисунке 1.

Пример расположения блока детектирования в зоне контроля, тогда как блок обработки расположен в зоне более низкого уровня излучения или объемного радиоактивного загрязнения в воздухе приведен на рисунке 2. В данном случае блок сигнализации должен быть расположен в пределах зоны контроля, чтобы предупреждать персонал. Блок детектирования, измеряющий объемное радиоактивное загрязнение в воздухе, может быть расположен вне зоны контроля, но проба воздуха должна отбираться в пределах зоны. Следует также рассмотреть необходимость размещения второго узла сигнализации у входа в зону контроля, чтобы предотвратить доступ в зону контроля. Может потребоваться, чтобы последующие блоки сигнализации, запускаемые блоком обработки, адекватно охватывали географическую зону.

Линии связи от блока детектирования к блоку обработки и от блока обработки к блоку сигнализации должны быть стандартизованы и не должны зависеть от типа блока.

Для элементов, формирующих блок мониторинга, должна иметься возможность их группировки, а также работы в автономном режиме. Линия передачи от подсистемы мониторинга к ЦК должна быть стандартизована.

Центральный компьютер должен собирать данные, передаваемые от различных каналов связи устройств контроля. Дополнительно могут также приниматься разнообразные цифровые входные сигналы состояния сигнализации.

Все каналы связи должны работать по коммерчески доступному протоколу высокого качества. Кроме того, монтаж линии связи по направлению от блока детектирования к устройству обработки и линии связи от устройства обработки к устройству сигнализации, и линий связи к центральному компьютеру должен соответствовать требованиям электромагнитной совместимости по МЭК 61000-5-1.

Блок мониторинга или блоки обработки могут быть соединены с центральным компьютером различными способами:

- все они соединяются непосредственно с центральным компьютером, то есть используется централизованная конфигурация, либо
- соединяются через отдаленную станцию ЦК; такая конфигурация сокращает длину кабелей.

Схемы конфигураций представлены на рисунках 1–4.

4.1.4 Расположение блоков детектирования

Конструкция и расположение блоков детектирования и/или блоков мониторинга должны рассматриваться с учетом требований радиологической защиты для конкретной рассматриваемой станции. Обычно масштаб обеспечения должен быть соотнесен с типом и степенью риска и степенью заполненности станции персоналом. Руководство по расположению блоков детектирования приведено в приложении В.

4.2 Проектные требования к подсистемам

4.2.1 Блок детектирования

Контролирующие датчики специфицируют по измеряемой величине и типу излучения, которое они должны обнаружить (электронное, фотонное и нейтронное излучения, химическое заражение, аэрозольное альфа- и/или бета-заражение), и они должны отвечать соответствующим стандартам МЭК, применимым для выполняемого измерения. В некоторых случаях имеются стандарты прямого применения, например МЭК 60532 для мониторов гамма-излучения, а также МЭК 61322 и МЭК 61005

для нейтронных мониторов. В прочих случаях соответствующие требования могут быть определены в стандартах, касающихся оборудования, разработанного специально для других, технически подобных приложений. (Например, серия МЭК 60761, касающаяся мониторов газообразных выбросов.) В таких случаях применимость стандартов должна быть согласована между изготовителем и потребителем.

Предполагается, что настоящий стандарт должен позволять взаимозаменяемость блоков детектирования от различных изготовителей. Чтобы это упростить, независимо от измеряемой величины, когда блок детектирования отделен от узла обработки, признаки выходного сигнала от блока детектирования должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

Выходной сигнал блока детектирования необходимо сделать прямо пропорциональным измеряемой активности.

4.2.2 Блок обработки

4.2.2.1 Общие сведения

Блок обработки преобразует выходной сигнал от блока детектирования в данные, представляющие измеряемую величину. Он также активизирует блок сигнализации, если значение измеряемой величины превысит установленные пороги.

Измеряемой величиной обычно является либо мощность эквивалентной дозы, либо объемная концентрация радиоактивного загрязнения в воздухе. Мощность эквивалентной дозы и газовая объемная активность пропорциональны выходному сигналу детектора, тогда как аэрозольная объемная активность пропорциональна скорости изменения выходного сигнала детектора.

Поэтому может требоваться, чтобы блок обработки просто снимал сигнал с блока детектирования, изменял его в соответствии с заданной функцией и сравнивал полученный результат с заданным уровнем срабатывания сигнализации.

В других случаях может требоваться принимать сигналы от нескольких источников, комбинировать их согласно соответствующему алгоритму и затем сравнивать рассчитанное значение с заданным уровнем срабатывания сигнализации.

Выбор единицы измерения приведен в приложении А.

4.2.2.2 Основные характеристики

Блоки обработки должны в пределах возможного проектироваться «отказоустойчивыми», т. е. быть организованы так, чтобы прерывание или отказ источника питания либо отказ компонента привел к срабатыванию аварийной сигнализации. Отказ источника питания не должен выводить из работы сигнализацию. Должна быть обеспечена индикация отказа источника питания.

Если есть возможность управлять функциями системы или данными с дистанционного узла, то должны быть введены аппаратные или программные средства управления для предотвращения несанкционированной удаленной эксплуатации системы.

4.2.2.3 Спецификация блока обработки аварийной сигнализации

Цепи аварийной сигнализации должны быть работоспособны, с тем чтобы удерживать индикацию аварийного состояния пока она не будет переустановлена специальными средствами управления или автоматически, когда прекратится аварийное состояние на станции. Для обеспечения работоспособности обоих режимов необходимо модифицировать все оборудование.

Все функции сигнализации следует обеспечить средствами тестирования, чтобы позволить проверку функционирования сигнализации. В случае регулируемых сигнализаций проверка должна быть возможна в диапазоне регулирования, с индикацией фактической точки срабатывания сигнализации.

Следует обеспечить следующие устройства сигнализации:

a) Аварийные сигнализаторы высокого уровня.

Следует обеспечить один или более регулируемых сигнализаторов, чтобы охватить, как минимум, весь диапазон измерений. Время, затрачиваемое на активизацию сигнализации, следует минимизировать так, чтобы эквивалентная доза или ожидаемая эффективная доза (например, расчетная концентрация активности аэрозолей и стандартная интенсивность дыхания 1,2 $м^3 \cdot ч^{-1}$), получаемая в результате этой задержки, имели наименьшее практически достижимое значение.

Можно включить в состав второй сигнализатор с такой же спецификацией, если этого требует потребитель.

b) Аварийные сигнализаторы низкого уровня.

Следует обеспечить аварийный сигнализатор низкого уровня. Должна быть возможность установить этот сигнализатор в некоторой точке ниже диапазона измерения, чтобы в случае отказа детектора эта сигнализация сработала. Конструкция должна гарантировать, чтобы при установке

аварийного сигнализатора низкого уровня частота ложных срабатываний при работе устройства в нормальных условиях была приемлемо низкой.

Обычно существует взаимозависимость между временем срабатывания сигнализации, частотой ложных срабатываний и границей между фоновым уровнем и аварийным уровнем. Если требуется, чтобы прибор измерял низкие мощности дозы радиации, приближающиеся к фоновым значениям, аварийный уровень может также быть задан низким и для работы сигнализации может также понадобиться большая постоянная времени, чтобы минимизировать ложные срабатывания.

c) Ложные срабатывания.

Обычно следует установить сигнализацию для отображения практически целесообразного числа неисправностей электронных устройств, включая любые обрывы кабеля или неисправности из-за обрыва цепи; желательна отдельная индикация источника любой неисправности. При принятии решения о степени охвата сигнализацией неисправностей может быть рассмотрен вопрос об установке аварийного сигнализатора низкого уровня.

Должна быть также обеспечена сигнализация для указания практически целесообразного числа иных отказов прочих сервисных функций (например, низкий поток пробы воздуха в регистраторах уровня объемной радиоактивности воздуха).

4.2.2.4 Выходные сигналы блока обработки

Блок обработки должен обеспечивать следующие выходные сигналы:

- по крайней мере один набор контактов реле или цифровой выход для каждой сигнальной функции;
- выходной сигнал канала связи для передачи аварийного сигнала на прибор индикации и для локального отображения;
- выходные сигналы, предназначенные для регистрации измерения и/или для того, чтобы обеспечить локальное аналоговое отображение;
- световые индикаторы для сигнализаций и других функций на передней панели.

Для малых конфигураций эти различные выходные сигналы позволяют блокам мониторинга работать без центрального компьютера.

Блок обработки должен обеспечить следующие выходные сигналы для передачи в центральный компьютер:

- цифровой выход для передачи каждого аварийного сигнала;
- канал связи, который должен включать в себя, как минимум:
- измерение,
- состояние монитора, включая аварийные сигналы,
- значение предварительно заданных параметров (пороги срабатывания сигнализации и эксплуатационные параметры).

Канал связи должен соответствовать типам RS 485, RS 422, токовому контуру на 20 мА, сети Ethernet или для коротких расстояний (обычно менее 15 м) — типу RS 232 C. Для расширенных конфигураций могут использоваться мультиплексоры или концентраторы.

4.2.2.5 Хронологическая регистрация

Устройство обработки должно быть способно к хранению хронологических регистрационных записей в случае отказа канала связи. Период хранения должен быть согласован между изготовителем и потребителем.

4.2.3 Блоки сигнализации

Блоки сигнализации должны быть установлены в рабочих зонах, чтобы обеспечить персоналу индикацию потенциальных рисков. Блоки сигнализации должны генерировать звуковые и/или визуальные сигналы тревоги, запускаемые устройствами обработки в форме, соответствующей порядку эксплуатации данной установки.

Компоновка блоков сигнализации должна быть согласована между изготовителем и потребителем и соответствовать установке, но обычно компоновка включает в себя:

- визуальный индикатор, мигающий во время аварийной сигнализации;

звуковую индикацию, звучащую во время аварийной сигнализации;

- визуальную индикацию отказов системы.

Любая визуальная индикация тревоги не должна позволять гашение, пока существует условие срабатывания сигнализации (звуковой сигнал можно локально приглушить).

Приемлемо применение визуальных индикаторов различных цветов для отображения различных состояний сигнализаторов, например:

- включен постоянный зеленый свет и отсутствует звук: нормальное работоспособное состояние;

- зеленый свет отключен или мигает: состояние отказа устройства контроля;

- мигающий желтый свет и непрерывный звук: превышен первый порог срабатывания сигнализации;

- мигающий красный свет и непрерывный звук: превышен второй порог срабатывания сигнализации.

Каждый звук должен иметь характерный тон. Также приемлемо, чтобы на аварийное состояние указывал одиночный визуальный индикатор и звуковой сигнализатор.

Необходимо регистрировать и обозначать отказ визуального индикатора, чтобы выявить неисправность (например, отказ лампы).

Соединение между устройствами обработки и сигнализации должно быть таким, чтобы позволять использование такого числа устройств сигнализации, какое необходимо для повторения сигналов тревоги в случае необходимости.

4.3 Центральный компьютер

4.3.1 Общие сведения

Задачей центрального компьютера является хранение и отображение для оператора данных и состояний, передаваемых каждым устройством контроля. Центральный компьютер должен предоставлять оператору информацию о радиологическом состоянии ядерной установки. Такая информация позволяет оператору предпринимать действия, необходимые для гарантии безопасности рабочего персонала в помещениях установки на основе представленной информации.

Центральный компьютер обычно представляет собой программируемую электронную систему (ПЭС) и в большинстве случаев является централизованным компьютером. Центральный компьютер должен быть предназначен для выполнения функций станции и, обычно, не способен к выполнению функций, не относящихся к работе станции, таких как доступ в Интернет и редактирование текстов. Центральный компьютер должен быть надежен и по техническим условиям соответствовать предусмотренному назначению, т. е., как правило, он не должен быть ноутбуком или персональным компьютером (ПК).

Центральный компьютер должен включать в себя устройства управления доступом/конфигурацией.

В некоторых случаях допускается использование непрограммируемого оборудования.

4.3.2 Функциональные требования к центральному компьютеру

Центральный компьютер может отображать информацию для оператора посредством видеодисплеев (ВД) и принтеров. Устройство отображения обычно располагают в центре управления ядерной установки, чрезвычайного или аварийного управления и/или в пункте управления медико-санитарной службы.

Центральный компьютер может быть частью большей системы контроля и управления технологическим процессом ядерной установки, при условии что вся система соответствует уровням полноты безопасности (УПБ) и требованиям надежности системы радиационного контроля.

Центральный компьютер должен отображать текущее состояние системы (например, авария, выход из строя, нормальное и т. д.), порог срабатывания сигнализации и текущее значение измеренных параметров для каждого входного сигнала. Непрерывное отображение этой информации не требуется, но ни один из рабочих режимов не должен маскировать сигналы тревоги, указывающие на изменения в состоянии блока мониторинга или системы.

Центральный компьютер может также включать в себя дополнительные функции, например:

- выполнение дополнительных расчетов (ежедневно, ежемесячно в определенные даты);

- обновление журналов регистрации на принтере, показывающее:

- результаты проверок калибровки блока мониторинга,

- циклические сообщения о результатах действий оператора (текущие уровни блока мониторинга),

- нерегулярные сообщения (отказ оборудования, превышение порогов);

- организация сводной обзорной схемы на экране монитора, отображающей текущее состояние блока мониторинга, например нормальное или аварийное;

- организация цветовой индикации, отображающей пороговые состояния сигнализации и текущее значение величины, измеренной блоком мониторинга;

- организация цветовой индикации на мониторе, отображающей гистограмму текущих измерений для групп блоков мониторинга;

- организация цветовой индикации, отображающей диаграмму изменения показателей измерения:

- мгновенно, либо

- выводом из хронологических регистрационных записей или данных, хранящихся на диске;

- организация индикации схемы здания с ядерной установкой с указанием местоположения блока мониторинга. Блок мониторинга должен показывать состояние и текущее значение измеряемой величины;

- индикация выходного сигнала на систему сигнализации об эвакуации с установки при соответствии определенным критериям. Например, когда определенное число блоков мониторинга или групп блоков мониторинга превысили установленные пороги.

Центральный компьютер должен обеспечивать индикацию на ВД того, что блоки мониторинга подвергаются испытаниям/калибровке. Во время таких испытаний должны подавляться выходные сигналы блоков мониторинга, которые инициируют эвакуацию.

По взаимному соглашению между изготовителем и потребителем могут быть установлены дополнительные требования.

Ключевые характеристики центрального компьютера, такие как частота выборки данных, скорость обновления визуального отображения, время генерации экрана индикации и параметров, организация индикации и средства управления оператора должны быть разработаны с учетом потребностей оператора в соответствии с надлежащей эргономической практикой. Центральный компьютер должен работать в рамках проектных технических требований при максимальной ожидаемой нагрузке, например во время аварий на установке.

4.3.3 Проверка нормального функционирования оборудования

Как правило, оборудование радиационной защиты не следует рассматривать как оборудование ядерной безопасности. По этой причине в наличии может не быть ни резервирования оборудования, ни требования выдачи сигналов тревоги по мажоритарной логике от многочисленных блоков. Таким образом, оборудование должно подвергаться постоянным процедурам проверки.

Функции центрального компьютера для самопроверки блока мониторинга должны включать в себя:

a) проверку блока детектирования;

b) проверку блока обработки;

c) проверку связи блока детектирования с блоком обработки;

d) проверку передачи данных от блока обработки к блоку сигнализации (оба направления) и от блока обработки в центральный компьютер;

e) функции самопроверки центральной компьютерной системы.

Эти функции (при наличии) должны включать в себя непрерывное отображение, в том числе индикацию, которую можно использовать для того, чтобы удостовериться в работе системы, в обновлении текущей информации на индикационном экране.

Проверка должна проводиться автоматически и непрерывно, а любое нарушение функционирования должно немедленно индицироваться.

Конструкция оборудования также должна облегчать проведение следующих испытаний для подтверждения калибровки системы на регулярной основе:

- испытание с эталонными радиоактивными источниками для формальной калибровки системы;

- испытания с эталонными радиоактивными источниками, чтобы вызвать превышение порогов срабатывания сигнализации и подтвердить показания на центральном компьютере.

4.4 Электрические характеристики

4.4.1 Общие сведения

Оборудование должно быть спроектировано так, чтобы работать от однофазного переменного напряжения в одной из следующих категорий в соответствии с МЭК 60038.

Серия I: 230 В.

Серия II: 120 В и/или 240 В (в некоторых странах номинальное однофазное переменное напряжение составляет 100 В, 117 В и/или 234 В, 50/60 Гц).

Система должна быть способна работать от сети с допуском напряжения питания плюс 10 % и минус 12 % и с допуском частоты источника питания от номинальной частоты плюс 1 и минус 3 Гц,

при этом показания не должны изменяться более чем на 10 % показаний при стандартных условиях испытаний.

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-4-4, МЭК 61000-4-5, МЭК 61000-4-11 и МЭК 61000-4-12.

Оборудование должно отвечать требованиям электробезопасности по МЭК 61010.

По соглашению между изготовителем и потребителем оборудование может поставляться с техническими средствами для работы от резервного низковольтного источника напряжения в случае краткосрочного отказа цепи электропитания. Оборудование не должно работать со сбоями или вызвать срабатывание сигнализации в результате переключения электропитания.

В случае длительного отказа цепи питания центральный компьютер должен автоматически перезапускаться при восстановлении электропитания.

4.4.2 Электромагнитная совместимость

4.4.2.1 Общие требования

Конструкция и установка центрального компьютера, блоков и соединительных кабелей должны соответствовать требованиям пункта 4 МЭК/ТО 61000-5-1:1996.

4.4.2.2 Внешние магнитные поля

Если на показание блока может повлиять присутствие внешних магнитных полей, изготовитель должен предупредить об этом эффекте, и факт наличия такого эффекта также должен быть изложен в инструкции.

4.4.2.3 Устойчивость к электромагнитному полю

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-4-3 и МЭК 61000-4-6.

4.4.2.4 Электростатическая устойчивость

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-4-2.

4.4.2.5 Электромагнитное излучение

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-6-4 (стандарт эмиссии помех для промышленных зон).

5 Основные процедуры испытаний

5.1 Требования к испытаниям

5.1.1 Общие сведения

Испытания, определенные ниже, должны рассматриваться как типовые. Тем не менее по соглашению между изготовителем и потребителем некоторые из них можно рассматривать как приемо-сдаточные испытания. Кроме того, для типа оборудования, предусмотренного настоящим стандартом, испытание полной системы обычно проводят после установки на месте эксплуатации. Если иное не определено, испытания проводят при стандартных условиях испытаний в соответствии с таблицей 1.

5.1.2 Испытания, проводимые при стандартных условиях испытаний

Испытания, которые проводят при стандартных условиях испытаний, перечислены в таблице 2, в которой для каждой испытуемой характеристики содержатся требования испытания и указывается подпункт стандарта, в котором описан соответствующий метод испытания.

5.1.3 Испытание, проводимое с вариацией влияющих величин

5.1.3.1 Общие сведения

Данные испытания предназначены для того, чтобы определить воздействие вариации влияющих величин, и приведены в таблице 3 с диапазоном вариации каждой влияющей величины и пределами последующей вариации в показаниях блока. Диапазон вариации влияющих величин, указанных в таблице 3, определяет номинальный рабочий диапазон, в котором вариация в показаниях должна оставаться в пределах, заявленных изготовителем. Заявленные изготовителем пределы не должны превышать пределов, указанных в таблице 3.

Для того чтобы проверить воздействие вариации любой из влияющих величин, перечисленных в таблице 3, все прочие влияющие величины обычно поддерживают в пределах для стандартных условий испытаний, приведенных в таблице 1, если иначе не указано в соответствующей процедуре испытания.

5.1.3.2 Одиночное испытание

Для упрощения данных испытаний обычно должно проводиться лишь единственное испытание для каждой отдельной влияющей величины. Данное испытание должно установить воздействие указанного изменения влияющей величины с использованием одной мощности дозы приблизительно на уровне двух третей максимального значения шкалы в любом диапазоне или в любой декаде.

5.1.3.3 Дополнительные испытания

Дальнейшее испытание эксплуатационных характеристик блока с вариацией влияющих величин должно проводиться в случае, если полагают, что одиночное испытание по 5.1.3.2 не дает полностью репрезентативной картины характеристик оборудования (например, может потребоваться, чтобы испытание охватывало эксплуатационные характеристики многочисленных детекторов).

5.2 Процедуры испытаний блока детектирования

Блоки детектирования должны подвергаться испытаниям в соответствии с требованиями соответствующих стандартов МЭК (см. 4.2.1).

5.3 Процедуры испытаний устройства детектирования

Комбинация блока обработки, блока детектирования и устройства сигнализации должна быть испытана, чтобы установить эффективную работу сигнализаций и других функций, обеспечиваемых этой комбинацией. Полный объем испытаний должен быть согласован между изготовителем и потребителем, но при этом должен включать в себя:

5.3.1 Диапазон срабатывания сигнализации

5.3.1.1 Требование

Диапазон пороговых настроек сигнализации должен соответствовать требованиям 4.2.2.3, перечисление a), и 4.2.2.3, перечисление b).

5.3.1.2 Метод испытания

Испытание, которое исключает детектор, должно быть проведено на каждом регулируемом устройстве сигнализации. При помощи соответствующего электронного генератора сигналов, определенного изготовителем, должен быть определен диапазон показаний оборудования, при превышении которого срабатывает аварийное отключение сигнализации.

Для сигнализаторов, предназначенных для срабатывания при возрастающих сигналах, сигнализация должна быть настроена на меньшее устанавливаемое значение, а входной сигнал должен медленно повышаться, пока сигнализация не сработает. Показание сигнализаторов должно быть зафиксировано.

Затем сигнализация должна быть перенастроена на максимальное устанавливаемое значение, а входной сигнал должен медленно повышаться, пока сигнализация снова не сработает. Показание сигнализаторов снова должно быть зафиксировано.

Для сигнализаторов, предназначенных для срабатывания при понижающихся сигналах, испытание проводят в соответствии с приведенным выше описанием, но при этом уровень входного сигнала медленно снижается.

5.3.2 Сигнализация о неисправности оборудования

Аварийная сигнализация низкого уровня обычно должна испытываться в соответствии с 5.3.1 и 4.2.2.3, перечисление c).

Другие испытания сигнализаций на срабатывание при соответствующих нарушениях функционирования оборудования должны проводиться по соглашению между изготовителем и потребителем.

5.3.3 Время реакции и устойчивость сигнализации

5.3.3.1 Требования

Рабочая точка любого порога сигнализации радиоактивной опасности (автоматическое отключение) не должна выходить в течение одного дня за пределы диапазона от 90 % X до 110 % X (где X — номинальная уставка сигнализации), а в течение 15 дней — за пределы диапазона от 80 % X до 120 % X.

Время задержки срабатывания сигнализации должно соответствовать требованиям 4.2.2.3, перечисление a). Однако время, исчисляемое с момента достижения входным сигналом уставки срабатывания или с момента обнаружения отказа до момента срабатывания сигнализации, не должно превышать 1 мин.

5.4 Процедуры испытаний центрального компьютера

Процедуры испытаний центрального компьютера должны быть установлены по соглашению между изготовителем и потребителем, но при этом должны соответствовать требованиям 4.1.2. Испытательные процедуры должны включать в себя испытания по 5.4.1 и 5.4.2.

5.4.1 Индивидуальные испытания каналов доступа

Для каждого входного канала в центральный компьютер должна быть проверена реакция компьютера для заданных функций. Один канал должен тестироваться с каждым типом блока мониторинга и соответствующим источником излучения.

Остальные каналы могут быть проверены с помощью генераторов сигнала, моделирующих сигналы блока обработки.

5.4.2 Полные испытания на прохождение каналов

Центральный компьютер должен быть проверен на соответствие техническим требованиям для всех или большинства каналов, когда в них превышен порог аварийной сигнализации высокого уровня.

Кроме того, должна быть проверена спецификация хронологической регистрации, чтобы определить способность центрального компьютера управлять большим числом каналов регистрации.

5.4.3 Испытания на функциональную валидацию и верификацию.

Для верификации и валидации того, что указанные требования к конструкции и эксплуатационным характеристикам соблюдаются, должны быть проведены общие функциональные испытания на полной системе или на ее репрезентативной конфигурации. Эти испытания должны соответствовать требованиям принятого стандарта безопасности (см. 4.1.2). Деятельность по проведению валидации и верификации должна включать в себя испытания технологических интерфейсов, интерфейсов оператора, расчетных функций и связи. По согласованию между изготовителем и

потребителем для проведения этих испытаний без детекторов и радиоактивных источников может быть удобно использование устройства, моделирующего работу системы в реальном времени.

Вышеупомянутые испытания должны включать в себя следующее:

- настройку источника питания и инициализацию каждой подсистемы и сбор общих технологических параметров системы (точность, шкала измерения и т. д.), обмен данными между подсистемами (процедуры, средства согласования и т. д.) обмен данными с оператором (восприимчивость к заданиям и визуализация данных) и хронологию обработки (связанную с проверкой рабочих характеристик),
- общую проверку рабочих характеристик (время реакции после изменения параметров процесса, время передачи данных между сбором, обработкой и визуализацией результата или сигнализации, проверка параметров, проверка алгоритма и т. д.).

5.5 Процедуры испытаний, устанавливающих влияние источника питания и изменения под воздействием внешних условий

Если не указано иначе, эти испытания должны быть проведены на репрезентативном образце каждого типа блока, используемого в системе. Соотношение между входными и выходными сигналами должно быть установлено при стандартных условиях испытаний и должны быть отмечены вариации этого соотношения. Ранее установленная испытательная информация не должна вновь устанавливаться для влияющих величин по таблице 3.

Блоки детектирования должны быть в соответствии с испытательными требованиями стандартов МЭК, указанных в 4.2.1. Объем испытаний центрального компьютера должен быть согласован между изготовителем и потребителем.

5.5.1 Колебания напряжения источника питания

Данные испытания должны быть проведены, как минимум, для каждой из используемых в данной системе комбинаций блока детектирования, блока обработки и блока сигнализации, соединенных с входом центрального компьютера.

При стандартных внешних условиях должно быть установлено значение выходного сигнала, соответствующее типичному значению входного сигнала от детектора, при этом во время испытания изменения этого значения выходного сигнала должны контролироваться.

5.5.1.1 Требования

Система должна быть способной к работе от сети электропитания с допуском напряжения питания плюс 10 % и минус 12 % и отклонениями частоты источника питания от номинальной частоты плюс 1 и минус 3 Гц, при этом показания не должны изменяться более чем на 10 % показания при стандартных условиях испытаний.

5.5.1.2 Метод испытания

Сначала система должна работать при номинальных напряжении и частоте, при этом снимают достаточное число показаний, чтобы определить зависимость выходного сигнала системы от входного сигнала от детектора, учитывая влияние статистической флуктуации.

Затем система должна работать при каждом из перечисленных ниже условий, при этом снимают достаточное число показаний, чтобы установить взаимосвязь входного и выходного сигналов:

- с источником питания на его номинальной частоте и напряжением, на 10 % выше его номинального значения;
- с источником питания на его номинальной частоте и напряжением, на 12 % ниже его номинального значения;
- с источником питания при его номинальном напряжении и частоте 47 Гц (57 Гц, если номинальная частота составляет 60 Гц);
- с источником питания при его номинальном напряжении и частоте 51 Гц (61 Гц, если номинальная частота составляет 60 Гц).

Соотношение входного сигнала системы к выходному сигналу не должно отличаться более чем на ± 10% значений, полученных при номинальном напряжении.

5.5.2 Колебания напряжения источника питания (прерывания и переходные процессы)

5.5.2.1 Требования

Система должна быть устойчивой к короткому прерыванию в подаче электропитания продолжительностью не менее 10 мс без прерывания нормального функционирования и не вызывая срабатывания аварийной сигнализации. Влияние более длительных прерываний в электропитании должно быть согласовано.

Если нет иного соглашения между изготовителем и потребителем, система должна также быть способна противостоять скачкам напряжения в сети (как определено в данном методе испытания) без ущерба и выхода эксплуатационных характеристик за пределы технических требований.

5.5.2.2 Метод испытания

Входной сигнал от сети электропитания к системе должен быть прерван на период не менее 10 мс. Это необходимо сделать не менее 10 раз, случайным образом, чтобы охватить все режимы эксплуатации. Оборудование должно функционировать и правильно давать показания без прерывания и вмешательства оператора.

5.5.3 Скачки напряжения и колебательные волны

5.5.3.1 Требования

Испытания проводят на устройствах, работающих от сети электропитания. Максимальные случайные показания (как переходные, так и постоянные) дисплея индикации или вывода данных, обусловленные скачками напряжения или колебательными волнами, должны составлять менее 15 % частоты следования импульсов при стандартных условиях испытаний.

Аварийная сигнализация или другие выходные сигналы не должны активизироваться.

5.5.3.2 Метод испытания

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-4-4, МЭК 61000-4-5, МЭК 61000-4-11 и МЭК 61000-4-12.

Испытания, согласованные между изготовителем и потребителем, должны соответствовать требованиям, указанным выше в настоящем стандарте.

Ниже приведено испытание, которое следует проводить. Контакты сети питания присоединяют посредством цепи развязки к импульсному генератору в соответствии с МЭК 61000-4-5 и МЭК 61000-4-12 (уровень опасности 3). К устройству применяют воздействие 10 импульсов с минимальным временем между скачками напряжения, равным 1 мин.

a) Каждый импульс должен состоять из комбинационной волны (1,2/50 мкс — 8/20 мкс) при напряжении 2 кВ.

b) Импульсы круговой волны не должны превышать 2 кВ.

Соответствие должно проверяться регистрацией частот импульсов от каждого детекторного канала и контроля рабочего состояния во время воздействия. Частота импульсов не должна

изменяться более чем на 15 % частоты при стандартных условиях испытаний. В рабочем состоянии испытуемого оборудования не должно быть изменений.

В соответствии с договором между изготовителем и потребителем оборудование может быть спроектировано для работы от резервного низковольтного оборудования электропитания в случае отказа цепи питания. В таких случаях желательно, чтобы оборудования работало без сбоев и не включало сигнализацию в результате переключения электропитания. Должна быть обеспечена индикация такого переключения.

5.5.4 Температура и влажность окружающей среды

5.5.4.1 Требования

Выходные показания устройства контроля должны оставаться в пределах, указанных в таблице 3 для соответствующих колебаний температуры. Объем температурного испытания, применяемого к центральному компьютеру, должен быть согласован между изготовителем и потребителем, как и требования к испытанию на влияние влажности.

5.5.4.2 Метод испытания

Испытание должно проводиться в климатической камере. Подают соответствующий сигнал на один из входов устройства контроля и регистрируют значения различных выходных сигналов при стандартных условиях испытаний (см. таблицу 1).

Применяемые типы изменения температуры и скачка влажности определены в МЭК 60068-2-38. Вариация показания, обусловленная влиянием влажности до 95 % при температуре 35 °С, должна составлять менее 10 %.

5.5.5 Электромагнитная совместимость

5.5.5.1 Внешние магнитные поля

5.5.5.1.1 Требования

Если на показания блока может повлиять присутствие внешних магнитных полей, изготовитель должен предупреждать об этом эффекте, а также предупреждение об этом эффекте должно быть изложено в инструкции по эксплуатации.

5.5.5.1.2 Метод испытания

Метод испытания должен согласовываться между изготовителем и потребителем.

5.5.6 Устойчивость к внешним электромагнитным полям и разряду электростатического электричества

5.5.6.1 Требования

Оборудование должно соответствовать уровню опасности 3 по МЭК 61000-4-2, МЭК 61000-4-3 и МЭК 61000-4-6.

5.5.6.2 Метод испытания

Методы испытания по МЭК 61000-4-2 — для испытания на устойчивость к разряду электростатического электричества, МЭК 61000-4-3 — для испытания на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю и МЭК 61000-4-6 — на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями.

Особо следует позаботиться о том, чтобы обнаруживать любое изменение в индикации при определенной частоте. Испытания, согласованные между изготовителем и потребителем, должны соответствовать вышеупомянутым требованиям.

5.5.7 Электромагнитное излучение

5.5.7.1 Требования

Электромагнитное излучение не должно превышать значение, определенное изготовителем.

5.5.7.2 Метод испытания

Метод испытания по МЭК 61000-6-4.

Особо следует позаботиться о том, чтобы обнаруживать любое изменение излучения при определенной частоте. Испытания, согласованные между изготовителем и потребителем, должны соответствовать вышеупомянутым требованиям.

6 Документация

6.1 Отчет о проведении типового испытания

По запросу пользователя изготовители должны представить отчет о типовых испытаниях, проведенных в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

6.2 Сертификат

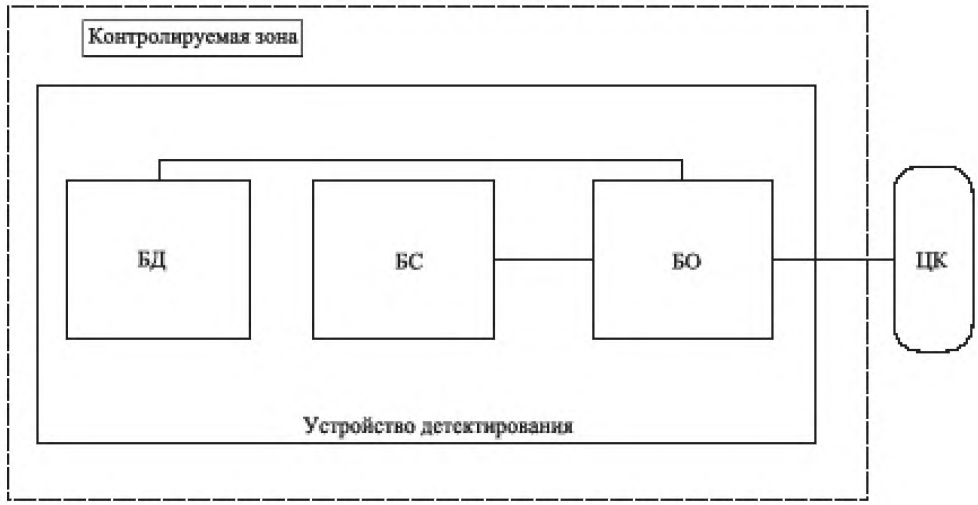
С каждой единицей оборудования должен быть представлен сертификат, содержащий, как минимум, следующую информацию в соответствии с МЭК 61187.

- наименование изготовителя или зарегистрированная торговая марка;
- тип и серийный номер оборудования;
- год выпуска;
- максимальные длины соединительных кабелей между различными компонентами системы;
- наименование независимой организации, проводившей испытания и дата проведения этих испытаний;
- декларация соответствия требованиям настоящего стандарта.

6.3 Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

Должна быть инструкция по МЭК 61187, содержащая, как минимум, следующую информацию:

- описание эксплуатационных характеристик;
- рабочий режим;
- электрические принципиальные схемы и перечень составных компонентов оборудования;
- поиск и устранение неисправностей и процедуры технического обслуживания.



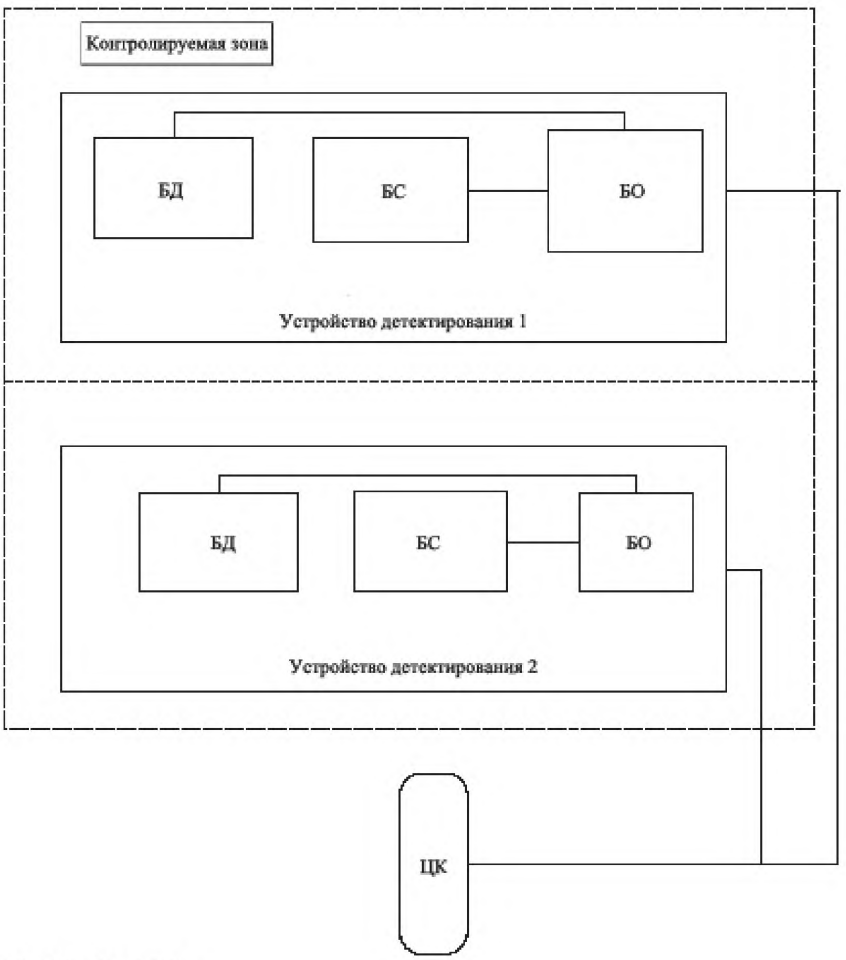
БД — блок детектирования;
БС — блок сигнализации;
БО — блок обработки;
ЦК — центральный компьютер

Рисунок 1 — Устройство детектирования в контролируемой зоне



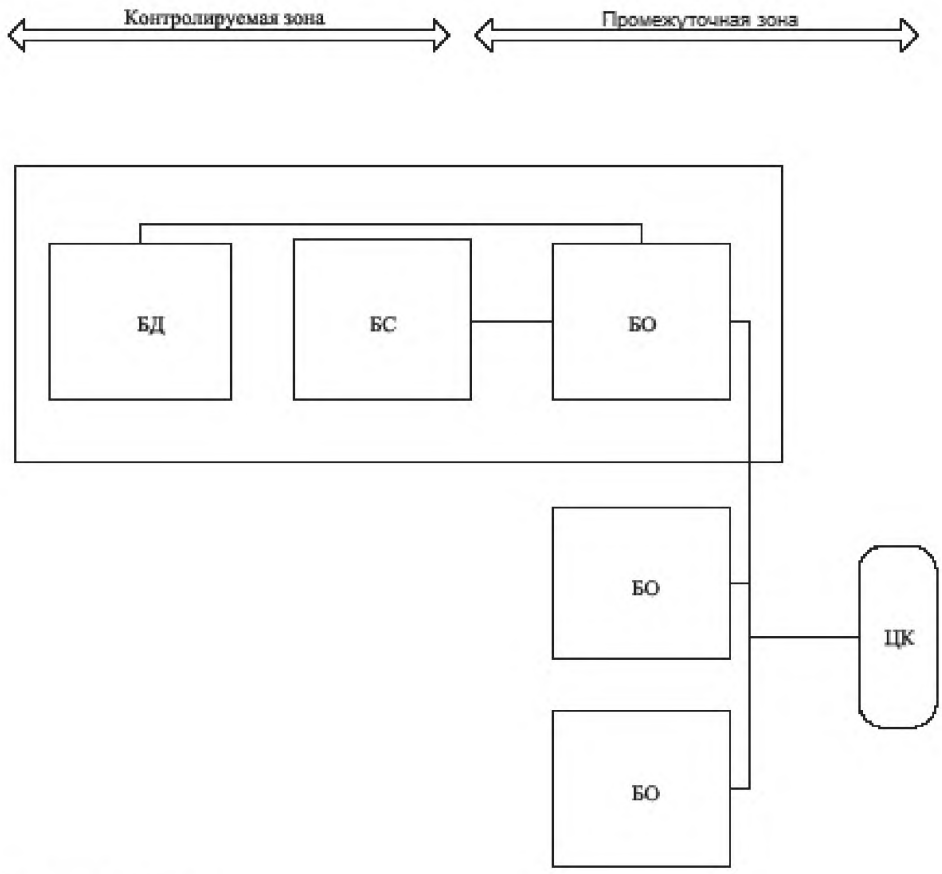
БД — блок детектирования;
БС — блок сигнализации;
БО — блок обработки;
ЦК — центральный компьютер

Рисунок 2 — Устройство детектирования вне контролируемой зоны



БД — блок детектирования;
БС — блок сигнализации;
БО — блок обработки;
ЦК — центральный компьютер

Рисунок 3 — Централизованная конфигурация



БД — блок детектирования;
БС — блок сигнализации;
БО — блок обработки;
ЦК — центральный компьютер

Рисунок 4 — Централизованная конфигурация

Таблица 1 — Нормальные условия и стандартные условия испытаний

Влияющие величины	Нормальные условия (если изготовителем не указано иначе)	Стандартные условия испытаний (если изготовителем не указано иначе)
Эталонное излучение или активность	Соответственно конкретному детектору	Подлежит уточнению изготовителем
Время установления теплового равновесия (с отключенным питанием)	60 мин	≥ 60 мин
Время прогрева	15 мин	> 15 мин
Температура окружающей среды	20 °С	18 °С — 22 °С
Относительная влажность	65 %	50 % — 75 %
Атмосферное давление	101,3 кПа	70 — 106 кПа
Напряжение источника питания	Номинальное напряжение питания	Номинальное напряжение питания ± 1%
Частота источника питания	Номинальная частота	Номинальная частота ± 2 %
Форма волны источника питания	Синусоидальная	Синусоидальная с суммарным коэффициентом гармонических искажений ниже 5 %
Угол падения излучения	Направление калибровки, данное изготовителем	Заданное направление ± 10 °
Электромагнитное поле внешнего происхождения	Незначительно	Меньше, чем самое низкое значение, которое вызывает помехи
Магнитная индукция внешнего происхождения	Незначительно	Меньше, чем двойное значение индукции, обусловленной магнитным полем Земли
Ориентация блока	Подлежит уточнению изготовителем	Заявленная ориентация ±10°
Устройства управления блока	Настройки для нормальной эксплуатации	Настройки для нормальной эксплуатации
Загрязнение радиоактивными материалами	Незначительно	Незначительно

Таблица 2 — Испытания, выполняемые при стандартных условиях испытаний

Испытуемые характеристики	Требования	Метод испытания
Диапазон автоматического останова сигнализации	В соответствии с 5.3.1	По 5.3.1.2
Сигнализации по отказу оборудования	В соответствии с 4.2.2.3, перечисление с)	По 5.3.2
Реакция канала	При необходимости проведения испытания системы	По 5.4

Таблица 3 — Испытания, выполняемые при вариациях влияющих величин

Испытуемая характеристика или влияющая величина	Диапазон значений влияющих величин	Пределы вариации показаний или реакций	Метод испытаний
Работа от сети	От 88 % до 110 % номинального напряжения питания: - от 47 до 51 Гц или от 57 до 61 Гц - прерывание 10 мс	± 10 %	По 5.5.1.2 По 5.5.2.2
Внешние магнитные поля	[d]	Необходимо предупреждение, если на блок может влиять присутствие внешних магнитных полей	По 5.5.5.1.2
Радиочастотные электромагнитные поля	[e]	[e]	По 5.5.7.2
Электростатический разряд	[e]	[e]	По 5.5.6.2
Кондуктивные помехи	[e]	[e]	По 5.5.6.2
Температура окружающей среды	- Использование в помещении от + 10 °С до + 40 °С [b] - Использование вне помещения [c] От — 10 °С до + 40 °С От — 25 °С до + 50 °С	± 10 % [a] ± 20 % [a] ± 50 % [a]	По 5.5.4.2
Относительная влажность	До 95 % при + 35 °С	± 10 %	По 5.5.4.2
Скачки и колебательные волны	[e] К устройству применяют 10 импульсов. Каждый импульс должен состоять из комбинационной волны (1,2/50 — 8/20 мкс) при напряжении 2 кВ Импульсы круговой волны не должны превышать 2 кВ	Менее 15 % частоты при стандартных условиях испытаний. Если монитор подвергается воздействию поля, не должны активизироваться сигнализации или иные выходные сигналы	По 5.5.3.2

[a] От показания при стандартных условиях испытаний.
[b] Значения, соответствующие оборудованию в общих производственных зонах. Для «централизатора» могут быть необходимы более ограничивающие верхние температурные пределы.
[c] Блоки, предназначенные для умеренных климатов. В более жарком или более холодном климате могут быть указаны другие пределы.
[d] Отсутствует общая спецификация. Диапазон значений влияющих величин и пределов вариации показаний подлежит определению при необходимости.
[e] Применяется стандарт МЭК в соответствии с определением в методах испытаний.

Приложение А
(справочное)

Выбор единицы измерения

А.1 Единицы для выражения и внешнего и внутреннего облучения

Допускается использование уникальной единицы для выражения измерений как внешнего, так и внутреннего облучения.

Для внешнего облучения. Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ) установил предел эквивалентной дозы для всего организма подвергшихся облучению работников, равный 20 мЗв (2 бэр) в год.

При полагаемой продолжительности рабочего времени 2000 ч в год, допустимая средняя мощность эквивалентной дозы составляет 10 мкЗв·ч$^{-1}$ (1,0 мбэр·ч$^{-1}$). Эту величину допускается использовать как единицу измерения внешнего облучения, исторически называемую в некоторых странах «производный рабочий предел» (ПРП).

Для внутреннего облучения. «Предел годового поступления» (ПГП) путем ингаляционного поступления был определен для конкретного радионуклида. Возможно согласование с этим пределом для продолжительности рабочего времени 2000 ч в год «допустимой концентрации в воздухе» (ДКВ), Бк м$^{-3}$, которая эквивалентна ПРП.

А.2 Применение для контроля объемной концентрации активности в воздухе для альфа-активных или бета-активных аэрозолей

Если используют фиксированный пробоотборник, то объемная концентрация радиоактивного загрязнения в воздухе долгоживущих веществ должна быть представлена градиентом изменения активности, осаждаемой на фильтре. Обработка данных позволяет выражение измерения внутреннего облучения в ПРП, как и для случаев внешнего облучения.

Приложение В
(справочное)

Руководство по расположению блоков детектирования

В.1 Общие сведения

Возможные риски включают в себя:
- поля излучений;
- активность в атмосфере на станции.

В настоящем приложении обсуждаются критерии, которые можно использовать.

В.2 Поля излучения (фотонное, электронное, нейтронное)

a)Общие сведения.

Контроль поля гамма-излучения предназначен для предупреждения персонала ядерного объекта о значительных ступенчатых повышениях уровня поля излучения выше заданного для нормальной эксплуатации. Следует провести оценку каждой зоны (помещения) ядерного объекта, чтобы определить потенциальные риски гамма-облучения и определить местоположения установки для блоков детектирования.

b)Оценка потенциальных радиационных рисков.

Следует провести идентификацию потенциальных рисков гамма-облучения с привлечением соответствующих групп специалистов, таких как медико-санитарные службы и отделы безопасности ядерного объекта.

c)Критерии расположения.

1)Критерии расположения для радиометров излучения в помещении и требования безопасности должны соответствовать проекту станции.

Обычно радиометры излучения требуются в тех местах, куда может повседневно входить персонал станции и где идентифицированы одно или более из следующих условий станции:

- мощность дозы значительна и может быстро увеличиваться и без возможности регистрации другими средствами;
- мощность дозы излучения может увеличиваться в такой степени, чтобы потребовать эвакуации персонала;
- случайные высокие мощности дозы излучения могут препятствовать доступу персонала станции в определенное время;
- необходимы данные о мощности дозы до осуществления доступа персонала;
- мощность дозы может быстро возрастать из-за управляющих действий других работников. Кроме того, могут потребоваться локальные радиометры в таких местах, как пути доступа и помещения станции, куда доступ персонала станции крайне важен при аварийных условиях.

2)Обычно требуется, чтобы радиометры в помещениях контролировали локальную мощность дозы излучения в пределах контейнмента, куда возможен доступ персонала. Детекторы обычно размещают непосредственно во всех входах (шлюзы для персонала и оборудования) и прочих местах, где требуется регулярный доступ персонала станции.

3)Блок детектирования радиометра располагают так, чтобы измеряемая мощность дозы излучения была репрезентативной в отношении мощности дозы облучения персонала в контролируемой зоне (например, блок детектирования следует располагать так, чтобы минимизировать непреднамеренное экранирование излучения материалом конструкции).

4)Поскольку периодическая калибровка и техническое обслуживание радиометров в помещениях обычно требуют такого доступа к блоку детектирования, чтобы подвергнуть его воздействию соответствующего поля излучения, следует с осторожностью выбирать расположение этого блока для облегчения введения соответствующего источника излучения или полевого генератора и минимизировать рассеяние излучения, а также устранить преграды для доступа к оборудованию, подлежащему калибровке. По возможности, детектор следует располагать и монтировать так, чтобы доза облучения персонала, выполняющего периодические испытания и техническое обслуживание, поддерживалась в пределах разумно достижимого низкого значения.

5)Следует выбирать расположение детектора, наиболее соответствующее заданной функции радиометра, чтобы избежать неблагоприятных условий окружающей среды и значительных уровней электромагнитных помех.

6)Расположение блока детектирования следует выбирать так, чтобы в максимально возможной степени обеспечить предупреждение операторов, прежде чем они войдут в зону высокой радиации (например, с помощью блока сигнализации, расположенного вне входа в пределы контейнмента или в закрытые помещения).

7)Звуковые и визуальные устройства сигнализации следует располагать так, чтобы предупреждать персонал, который может находиться в зонах высокой мощности дозы излучения, и персонал, который может приближаться к таким зонам. В некоторых обстоятельствах может быть уместным использование только звуковой либо только визуальной сигнализации.

В.3 Активность в атмосфере

а) Общие сведения.

Контроль загрязнения зоны проводят для того, чтобы минимизировать внутренние дозы облучения, предупреждая об аномальных уровнях радиоактивности атмосферы и предоставляя подтверждающую информацию о поддержании удовлетворительных производственных условий.

а) Оценка потенциальных рисков объемного радиоактивного загрязнения в воздухе.

Следует обеспечить установку блоков мониторинга в тех зонах, где ожидается повседневная занятость персонала нормированной продолжительности, и существует потенциал значительных аномальных уровней объемного радиоактивного загрязнения в воздухе. Эти зоны следует определять с помощью официальной оценки, выполняемой соответствующими группами специалистов, такими как сотрудники отделов безопасности и медико-санитарных служб.

При определении местоположений и числа блоков мониторинга нужно принять во внимание следующие факторы:

I) блоки мониторинга должны быть размещены вблизи возможных путей потенциально существенных утечек;

II) положение блоков мониторинга должно учитывать схемы местной вентиляции, которую предполагается разместить;

III) число блоков мониторинга должно учитывать размер контролируемого(ых) помещения (й);

IV) для того чтобы содействовать пониженному поступлению дозы облучения во время технического обслуживания измерительного прибора (испытание и калибровка), устройства контроля следует располагать в зонах низкой аэрозольной активности и/или низких полей излучения. Пробу воздуха из интересующей зоны высокой объемной воздушной активности следует отбирать «нюхательными» трубками. Эти трубки должны быть как можно короче (предпочтительно менее 2 м длиной), чтобы минимизировать потери пробы в пробоотборной линии;

V) блоки мониторинга следует располагать близко к месту работы персонала.

В этих случаях в зоне работы персонала следует располагать блок сигнализации для защиты персонала.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и межгосударственному стандарту

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 60038:2002	MOD	ГОСТ 29322–92 (МЭК 38–83) «Стандартные напряжения»
МЭК 60050-151:2001	–	*
МЭК 60050-353:2003	–	**
МЭК 60050-354:2007	–	***
МЭК 60532:1992	–	*
МЭК 60860:1987	–	*
МЭК 61000-4-2:2008	MOD	ГОСТ Р 51317.4.2–2010 (МЭК 61000-4-2:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
МЭК 61000-4-3:2006	MOD	ГОСТ Р 51317.4.3–2006 (МЭК 61000-4-3:2006) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний»
МЭК 61000-4-4:2004	MOD	ГОСТ Р 51317.4.4–2007 (МЭК 61000-4-4:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная.Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний»
МЭК 61000-4-5:2005	MOD	ГОСТ Р 51317.4.5–99 (МЭК 61000-4-5–95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к Микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний»
МЭК 61000-4-6:2008	–	ГОСТ Р 51317.4.6–99 (МЭК 61000-4-6–96) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний»

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 61000-4-11:2004	MOD	ГОСТ Р 51317.4.11–2007 (МЭК 61000-4-11:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний»
МЭК 61000-4-12:2006	–	ГОСТ Р 51317.4.12–2007 (МЭК 61000-4-11:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к Колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний»
МЭК /ТО 61000-5-1:1996	–	*
МЭК 61000-6-4:2006	MOD	ГОСТ Р 51317.6.4–2009 (МЭК 61000-6-4:2006) «Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы»
МЭК 61187:1993	–	*
МЭК 61005:2003	–	*
МЭК 61226:2009	IDT	ГОСТ Р МЭК 61226–2011 «Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Классификация функций контроля и управления»
МЭК 61322:1994	–	*
МЭК 61508-1:1998	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-1–2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования»
МЭК 61508-2:2000	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-2–2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам»
МЭК 61508-3:1998	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-3–2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению»
МЭК 61508-4:1998	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-4-2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 4. Термины и определения»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 61508-5:1998	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-5–2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 5. Рекомендации по применению методов определения уровней полноты безопасности»
МЭК 61508-6:2000	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-6–2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 6. Руководство по применению ГОСТ Р МЭК 61508-2–2007 и ГОСТ Р МЭК 61508-3–2007»
МЭК 61508-7:2000	IDT	ГОСТ Р МЭК 61508-7-2007 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 7. Методы и средства»
МЭК 61513:2001	IDT	ГОСТ Р МЭК 61513–2011 «Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

** Терминология ядерного приборостроения. Справочное пособие в 2-х томах. Том 1. Физические явления и основные понятия.

*** Терминология ядерного приборостроения: Справочное пособие в 2-х томах. Том 2. Измерение ионизирующих излучений.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] IEC 60761(all parts) Equipment for continuously monitoring of radioactivity in gaseous effluents

[2] IEC 60768:1983 Process stream radiation monitoring equipment in light water nuclear reactors for normal operating and incident conditions

[3] IEC 60861:2006 Equipment for monitoring of radionuclides in liquid effluents and surface waters

[4] IEC 60880:2006 Nuclear power plants — Instrumentation and control systems important to safety — Software aspects for computer-based systems performing category A functions

[5] IEC 60951 (all parts) Nuclear power plants — Radiation monitoring equipment for accident and post-accident conditions in nuclear power plants

[6] IEC 61000-4-14:1999 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-14: Testing and measurement techniques — Voltage fluctuation immunity test

[7] IEC 61000-4-28:1999 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-28: Testing and measurement techniques — Variation of power frequency, immunity test

[8] IEC 61010-1:2001 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 1: General requirements

[9] IEC 61504:2000 Nuclear power plants — Instrumentation and control systems important to safety — Plant-wide radiation monitoring

[10] IEC 61508-7:2000 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 7: Overview of techniques and measures

[11] IEC 62138:2004 Nuclear power plants — Instrumentation and control important for safety — Software aspects for computer-based systems performing category B or C functions

[12] ISO 2889:2009 Sampling airborne radioactive materials from the stacks and ducts of nuclear facilities

УДК 621.039.538: 006.354

ОКС13.280
27.120.20

Ключевые слова: атомная станция, безопасность, радиационный контроль, контролируемая зона, централизованная система, блок детектирования, устройство детектирования, блок обработки, блок сигнализации

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60х84⅛.
Усл. печ. л. 4,19. Тираж 44 экз. Зак. 4145

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru