

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р МЭК  
61559-1-2011  
МС-IDT  
(IEC 61559-1:2009)**

---

**ГОСТ Р МЭК 61559-1**

**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)

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения**

**Москва**

Стандартинформ  
2011

## Предисловие

1. ПОДГОТОВЛЕН АНО «Измерительно-информационные технологии» (АНО «ИЗИНТЕХ») и ОАО «ВНИИАЭС»
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 ..... № ...-ст.
4. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61559-1:2009-05 «Radiation protection instrumentation in nuclear facilities - Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity - Part 1: General requirements».
5. Международный стандарт МЭК 61559-1 подготовлен Подкомитетом 45В «Аппаратура радиационной безопасности» Технического комитета 45 МЭК «Ядерное приборостроение».

Настоящий стандарт отменяет и заменяет первое издание МЭК 61559, опубликованное в 1996 г. Документ был обновлен с учетом требований стандартов МЭК, изданных с 1996 г. В частности, чтобы выполнить введенные требования жизненного цикла системы функциональной безопасности МЭК 61508 и/или МЭК 61513. Кроме того, были добавлены функциональные испытания валидации и верификации.

Данная публикация подготовлена в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, Часть 2.

Список всех частей серии стандартов МЭК 61559 можно найти под общим названием «Radiation protection instrumentation in nuclear facilities - Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity» на вебсайте МЭК.

Будущие стандарты в этой серии будут нести новое общее название, как указано выше. Названия существующих стандартов в этой серии будут обновлены в следующей редакции.

Комитет постановил, что содержание настоящей публикации останется

неизменным до даты окончания ее действия, указанной на вебсайте МЭК по адресу "<http://webstore.iec.ch>" в данных, связанных с конкретной публикацией. На эту дату публикация будет

- подтверждена,
- отменена,
- заменена пересмотренным изданием, или
- исправлена.

## 6. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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.*

© Стандартинформ, 2011

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 .....	2
3	Термины, определения и сокращения .....	5
3.1	Термины и определения .....	5
3.2	Номенклатура испытания .....	6
3.3	Сокращения .....	6
4	Проектные требования .....	6
4.1	Общие положения .....	6
4.2	Проектные требования к подсистемам .....	10
4.3	Центральный компьютер .....	14
4.4	Электрические характеристики .....	17
5	Основные процедуры испытаний .....	19
5.1	Требования к испытаниям .....	19
5.2	Процедуры испытаний для подсистемы блоков детектирования .....	20
5.3	Процедуры испытаний для подсистемы мониторинга .....	20
5.4	Процедуры испытаний для центрального компьютера .....	22
5.5	Процедуры испытаний воздействия на аппаратуру изменений электропитания и внешних условий .....	23
6	Документация .....	28
6.1	Отчет о типовых испытаниях .....	28
6.2	Сертификат .....	28
6.3	Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию .....	28
	Приложение А (справочное) Выбор единиц измерений .....	34
	Приложение В (справочное) Руководство по размещению подсистемы блоков детектирования .....	35
	Приложение С (Справочное) Сведения о соответствии нормативных ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации .....	39
	Библиография .....	42

## Введение

### а) Технические основы, основные вопросы и организация стандарта

Настоящий стандарт МЭК применяется конкретно к централизованным системам, предназначенным для непрерывного контроля излучения и/или уровней радиоактивности на ядерных установках, прежде всего в поддержку радиологической защиты в рабочих зонах. Эти централизованные системы играют вспомогательную или косвенную роль в достижении или поддержании безопасности ядерной установки. В стандарте МЭК 61226 они классифицируются как категория С, так как включают функции, имеющие некоторое значение для безопасности.

Настоящий стандарт предназначен для использования потребителями – эксплуатирующими организациями при разработке спецификаций для своих централизованных систем, ориентированных на конкретную станцию, систем радиационного контроля, и изготовителями для идентификации необходимых характеристик продукта при разработке систем.

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. Полная серия подробно описана ниже в пункте б).

### б) Положение действующего стандарта в структуре серии стандартов МЭК ПК 45А/ ПК 45В

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

Она обеспечивает руководство по проектированию и испытаниям аппаратуры радиационного контроля, используемого для аварийных и послеаварийных условий.

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 излучения при эксплуатации в нормальных условиях. Серия МЭК 60761 содержит требования к оборудованию для непрерывного автономного контроля радиоактивности в газообразных выбросах при нормальных условиях. МЭК 60861 содержит требования к оборудованию для непрерывного автономного контроля радиоактивности в жидких стоках при нормальных условиях. МЭК 60768 содержит требование к оборудованию для непрерывного производственного и оперативного контроля радиоактивности в технологическом потоке при нормальных и чрезвычайных условиях. Стандарт ИСО 2889 дает рекомендации по отбору проб радиоактивных газовых и сыпучих сред. Соотношение между этими различными стандартами радиационного контроля дано в таблице ниже:

Разработчик	ИСО	ПК 45А – контроль технологического процесса и безопасности		ПК 45В – радиационная защита и контроль сточных вод
		Аварийные и послеаварийные условия	Нормальные и чрезвычайные условия	
Область применения	Схемы и методы отбора проб			
Газ, сыпучая среда и йод с отбором проб (автономно)	ИСО 2889	МЭК 60951-1 и -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 -4	МЭК 60768	-
Дозиметрический контроль	-	МЭК 60951-1 и -3	МЭК 60532	
Центральная система	-	МЭК 61504		МЭК 61559

с) Рекомендации и ограничения относительно применения стандарта

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

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

Основная публикация по безопасности – стандарт 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 стандарту МЭК 61508.

Стандартом высшего уровня в серии стандартов МЭК ПК45А является стандарт МЭК 61513. Он содержит общие требования к системам и оборудованию контроля и управления, выполняющим функции, важные для безопасности на атомных станциях. Стандарт МЭК 61513 формирует структуру серии стандартов МЭК ПК45А.

Стандарт МЭК 61513 имеет прямые ссылки на другие стандарты МЭК ПК45А, рассматривающие общие темы, связанные с классификацией функций и классификацией систем, аттестацией, разделением систем, защитой от отказа по общей причине, аспектами программного обеспечения ЭВМ, аспектами аппаратных средств ЭВМ, и проектированием пунктов управления атомными станциями. Стандарты второго уровня, на которые имеются ссылки, должны последовательно рассматриваться вместе со стандартом МЭК 61513.

На третьем уровне, стандарты МЭК ПК45А/ПК45В, на которые нет прямых ссылок в стандарте МЭК 61513, – это стандарты, связанные с определенным оборудованием, техническими методами, или определенной деятельностью. Как правило, документы, ссылающиеся на документы второго уровня (по общим темам), могут использоваться самостоятельно.

Четвертый уровень серий стандартов МЭК ПК45А/ ПК45В представляет собой Технические Отчеты, которые не являются нормативными документами.

Стандарт МЭК 61513 выполнен в формате изложения, подобном основной публикации по безопасности МЭК 61508, и содержит полную схему жизненного цикла безопасности и структуру жизненного цикла системы, а также предоставляет интерпретацию основных требований, изложенных в стандартах МЭК 61508-1, МЭК 61508-2 и МЭК 61508-4, применительно к ядерной отрасли. Соответствие стандарту МЭК 61513 облегчит выполнение требований, изложенных в МЭК 61508, поскольку они были интерпретированы для ядерной

промышленности. В этой структуре МЭК 60880 и МЭК 62138 соответствуют стандарту МЭК 61508-3 применительно к аспектам программного обеспечения в ядерной отрасли.

Стандарт МЭК 61513 ссылается на ИСО и документ МАГАТЭ 50-C-QA (ныне замененный на МАГАТЭ 50-C/SG-Q) по вопросам, связанным с обеспечением качества (ОК).

Серия стандартов МЭК ПК45А последовательно внедряет и детализирует принципы и основные аспекты безопасности, предусмотренные в Руководствах МАГАТЭ по безопасности атомных станций и в других документах по безопасности МАГАТЭ, в особенности в Требованиях NS-R-1, устанавливающих требования к безопасности при проектировании атомных электростанций, и в Руководстве по Безопасности NS-G-1.3, рассматривающем системы контроля и управления, важные для безопасности на атомных станциях. Терминология и определения, используемые в стандартах ПК45А, соответствуют терминам и определениям, используемым МАГАТЭ.

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**Аппаратура радиационной безопасности ядерных объектов.  
Централизованные системы радиационного контроля.**

**Часть 1**

**Общие требования**

IEC 61559-1:2009-05

Radiation protection instrumentation in nuclear facilities - Centralized systems for continuous monitoring  
of radiation and/or levels of radioactivity - Part 1: General requirements

(IDT)

---

**Дата введения**

---

**1 Область применения**

Настоящая часть серии МЭК 61559 относится 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. Данный стандарт определяет основные технические характеристики, общие испытательные процедуры и требования к идентификационному сертификату для систем, рассматриваемых в данном стандарте, включая радиационные, электрические и экологические характеристики, а также характеристики безопасности.

Более конкретно, он относится к централизованным системам обработки данных, каналам передачи данных, установке и размещению оборудования. Он также относится к показаниям оборудования, отображаемым локальных и центральном уровнях. В нем также даны общие рекомендации по выбору, эксплуатации и испытаниям компьютеров для обеспечения функции централизованного контроля.

Обычно эти централизованные системы играют вспомогательную или косвенную роль в достижении или поддержании безопасности ядерной установки. В стандарте МЭК 61226 им присвоена категория С, так как они включают функции, имеющие некоторое значение для безопасности.

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

Данный стандарт применяется к функциям нормального контроля. Стандарт МЭК 61559-2 относится к требованиям к функциям контроля выбросов, экологического, аварийного или послеаварийного контроля.

В отношении оборудования радиационного контроля для аварийных и послеаварийных условий на атомных станциях см. МЭК 60951.

Данный стандарт не относится к аварийным системам контроля критичности. Эти системы должны соответствовать МЭК 60860.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте используются ссылки на нижеследующие стандарты. Если указана дата публикации, то именно данное издание и должно использоваться. При отсутствии даты – используется последнее издание цитируемого документа, включая любые изменения.

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: Testing and measurement techniques - Section 5: 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 (EMC). 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 - Section 4: 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. Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - All Parts*).

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 целях настоящего документа применяются следующие термины и определения.

Общая терминология, касающаяся обнаружения и измерения ионизирующего излучения и аппаратуры ядерного приборостроения, дана в документах 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, которая обозначает функции, играющие 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:

а) функции для предотвращения или смягчения незначительных радиоактивных выбросов или незначительной деградации топлива, в пределах основных проектных решений АС,

б) функции для предупреждения персонала или гарантии его безопасности во время или после событий, которые включают или приводят к выбросу радиоактивности на атомной станции, или 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 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 который генерирует выходные сигналы аварийной сигнализации к блокам сигнализации на существующих уровнях сигнала.**

**3.1.5 блок сигнализации (БС) (alarm assembly):** Блок, иницируемый 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 изделиях 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**

ПГУ предел годового поступления

ДКВ допустимая концентрация в воздухе

ПРП производный рабочий предел

ПЭС программируемая электронная система

УПБ уровень полноты безопасности

ВД дисплеи

## **4 Проектные требования**

### **4.1 Общие положения**

4.1.1 Общие сведения

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

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

Данный тип контроля 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 связанных 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 в течение длительного времени радиационного состояния установки, или выполнять хронологические анализы радиационной обстановки.

#### 4.1.2 Классификация по безопасности

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

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

Если применяется классификация безопасности, то должны применяться 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. 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 с МЭК 61513 облегчает согласованность с требованиями серии МЭК 61508, поскольку они были интерпретированы для ядерной промышленности.

#### 4.1.3 Конфигурация системы

Тип оборудования, определенный в данном стандарте, обычно включает до четырех типов подсистем, которые могут быть взаимосвязаны в ряд конфигураций и соединены с центральным компьютером (ЦК) (см. рисунок 1 - 4).

Это следующие блоки:

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

Блок мониторинга – это интегрированный блок, состоящий из комбинаций блока обработки, блока сигнализации и блока детектирования. Эти блоки могут быть расположены в едином корпусе (измерительный прибор) или в виде отдельных блоков.

Каждая установка уникальна; некоторые типичные примеры проиллюстрированы.

На рисунке 1 показан блок мониторинга, расположенный в зоне контроля.

На рисунке 2 приведен пример, где блок детектирования расположен в зоне контроля, тогда как блок обработки расположен в зоне более низкого уровня излучения или объемного радиоактивного загрязнения в воздухе. В этом примере 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 забираться в пределах зоны. Следует рассмотреть необходимость размещения второго узла сигнализации у входа,

чтобы предотвратить доступ. 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 стандартизированы и в идеале независимы 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 стандартизирована.

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 от блока детектирования к устройству обработки и линии связи от устройства обработки к устройству сигнализации, и линий связи к центральному компьютеру должен следовать требованиям электромагнитной совместимости МЭК 61000-5-1.

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

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

Рисунки 1 - 4 иллюстрируют такие схемы.

#### 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 персоналом станции. В Приложении В дано руководство по критериям, которые можно использовать.

## **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 этот 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 измеряемая величина 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 вычисленный результат с заданным уровнем срабатывания сигнализации.

Выбор измерительного устройства описан в приложении А.

#### 4.2.2.2 Основные характеристики

Блоки обработки должны, в пределах возможного, проектироваться «отказоустойчивыми», т.е. быть организованы так, что прерывание или отказ источника питания, либо отказ компонента должны привести 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, должны быть введены аппаратные или программные средства управления, чтобы предотвратить несанкционированную эксплуатацию с отдаленных местоположений.

#### 4.2.2.3 Спецификация блока обработки аварийной сигнализации

Цепи аварийной сигнализации должны быть работоспособны, чтобы либо удерживать индикацию аварийного состояния, пока она не будет переустановлена специальными средствами управления, либо пока она не будет переустановлена автоматически, когда прекратится аварийное состояние. Эти два режима эксплуатации должны быть доступны посредством простой модификации на всем оборудовании.

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.

##### а) 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 таким образом, чтобы

эквивалентная доза или ожидаемая эффективная доза (например, расчетная концентрация активности аэрозолей и стандартная интенсивность дыхания  $1,2 \text{ м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$ ), получаемая в результате этой задержки, имели наименьшее практически достижимое значение.

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

#### б) 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 имеется взаимозависимость между временем срабатывания сигнализации, частотой ложных срабатываний и границей между фоновым уровнем и аварийным уровнем. Если требуется, чтобы прибор измерял низкие мощности дозы, 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.

#### с) Ложные срабатывания

Обычно следует обеспечить сигнализацию для отображения практически целесообразного количества 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 сигнализации о неисправностях может быть принято во внимание обеспечение аварийного сигнализатора низкого уровня.

Должна быть обеспечена сигнализация, чтобы указать практически целесообразное количество иных неисправностей в прочих сервисных функциях (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, как минимум:
  - измерение;
  - состояние монитора, включая аварийные сигналы;
  - значение предварительно заданных параметров (пороги срабатывания сигнализации и эксплуатационные параметры).

Канал связи должен соответствовать типу RS 485, RS 422, токовый контур на 20 мА, сеть Ethernet, или, для коротких расстояний (обычно <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 для персонала индикацию потенциальных рисков. Они должны генерировать звуковые и/или визуальные сигналы тревоги, запускаемые устройствами обработки в форме, соответствующей порядку эксплуатации для данной установки.

Компоновка должна быть согласована между изготовителем и потребителем и соответствовать установке, но обычно она включает следующее:

- визуальный индикатор, мигающий во время аварийной сигнализации;
- звуковая индикация, звучащая во время аварийной сигнализации;
- визуальная индикация 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;
- мигающий красный свет и непрерывный звук: превышен второй порог.

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 столько устройств сигнализации, сколько 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 предоставит оператору информацию относительно радиологического состояния ядерной установки. Это 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 должен быть 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, это не должен быть ноутбук или персональный компьютер (ПК).

Центральный компьютер должен включать устройства управления доступом/конфигурацией.

В некоторых случаях может использоваться непрограммируемое оборудование.

#### 4.3.2 Функциональные требования к центральному компьютеру

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

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

Центральный компьютер должен отображать текущее состояние (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 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 диаграммы хода по цветовому отображению измерения:
  - либо 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 будет 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 подаваться 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 подлежать постоянным процедурам проверки.

Функции центрального компьютера для самопроверки блока мониторинга должны включать следующее:

- a) проверка блока детектирования;
- b) проверка блока обработки;
- c) проверка связи блока детектирования с блоком обработки;
- d) проверка 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 непрерывное отображение, включая индикацию, которую можно использовать для того, чтобы удостовериться в том, что система работает, и что индикационный экран обновляется текущей информацией.

Проверка должна выполняться автоматически и непрерывно, а любое нарушение функционирования – немедленно индицироваться.

Конструкция оборудования также должна облегчать выполнение других испытаний, чтобы подтверждать калибровку системы на регулярной основе:

- испытание с эталонными радиоактивными источниками, чтобы формально калибровать систему;
- 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 +10 % и -12 % и с допуском частоты источника питания от номинальной частоты +1 Гц и -3 Гц, при этом показания не должны изменяться больше, чем на 10 % от показаний при стандартных условиях испытаний.

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

Оборудование должно отвечать требованиям электробезопасности, определенным в 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 перезапуститься при восстановлении электропитания.

#### 4.4.2 Электромагнитная совместимость

##### 4.4.2.1 Общие требования

Конструкция и установка центрального компьютера, блоков и соединительных кабелей должны отвечать 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, а также этот факт должен быть изложен в инструкции.

##### 4.4.2.3 Устойчивость к электромагнитному полю

Оборудование должно отвечать уровню опасности 3 в соответствии с МЭК 61000-4-3 и МЭК 61000-4-6.

#### 4.4.2.4 Электростатическая устойчивость

Оборудование должно отвечать уровню опасности 3 в соответствии с МЭК 61000-4-2.

#### 4.4.2.5 Электромагнитное излучение

Оборудование должно отвечать уровню опасности 3 в соответствии с 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 далее, должны рассматриваться как типовые испытания. Тем не менее, по соглашению между изготовителем и потребителем, некоторые из них можно рассматривать как приемочные испытания. Кроме того, для типа оборудования, предусмотренного данным стандартом, испытание полной системы обычно должно выполняться после установки на месте эксплуатации. За исключением случаев, когда это определено иначе, испытания выполняют при стандартных условиях испытаний, определенных в Таблице 1.

#### 5.1.2 Испытания, выполняемые при стандартных условиях испытаний

Те испытания, которые выполняют при стандартных условиях испытаний, перечислены в Таблице 2, которая для каждой испытываемой характеристики указывает требования испытания и подпункт, где описан соответствующий метод испытания.

#### 5.1.3 Испытание, выполняемое с вариацией влияющих величин

##### 5.1.3.1 Общие сведения

Эти 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 пределы, указанные в Таблице 3.

Чтобы проверить воздействие вариации любой из влияющих величин, перечисленных в Таблице 3, все прочие влияющие величины обычно поддерживают в рамках пределов для стандартных условий испытаний, данных в Таблице 1, если иначе не указано в соответствующей процедуре испытания.

#### 5.1.3.2 Одиночное испытание

Для упрощения этих испытаний обычно должно проводиться лишь единственное испытание для каждой отдельной влияющей величины. Это испытание должно установить воздействие указанного изменения влияющей величины, с использованием одной мощности дозы приблизительно на уровне двух третей от максимальной величины шкалы в любом диапазоне или декаде.

#### 5.1.3.3 Дополнительные испытания

Дальнейшее испытание эксплуатационных характеристик блока с вариацией влияющих величин должно выполняться в том случае, когда предполагается, что одиночное испытание, определенное в 5.1.3.2, не даст полностью репрезентативной картины характеристик оборудования. (Например, может иметься необходимость, чтобы испытание охватывало эксплуатационные характеристики многочисленных детекторов.)

### **5.2 Процедуры испытаний для блока детектирования**

Блоки детектирования должны подвергаться испытаниям согласно требований соответствующих стандартов МЭК (см. 4.2.1).

### **5.3 Процедуры испытаний для блока мониторинга**

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

#### 5.3.1 Диапазон срабатывания сигнализации

##### 5.3.1.1 Требование

Диапазон пороговых настроек сигнализации должен соответствовать требованиям подпунктов 4.2.2.3 а) и 4.2.2.3 б).

#### 5.3.1.2 Метод испытания

Испытание, которое исключает детектор, должно быть выполнено на каждом регулируемом устройстве сигнализации. При помощи соответствующего электронного генератора сигналов, как определено изготовителем, должен быть определен диапазон показаний оборудования, на котором работает автоматическое отключение сигнализации.

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

Затем сигнализация должна быть перенастроена на свое самое высокое устанавливаемое значение, а входной сигнал должен медленно повышаться, пока сигнализация снова не сработает. Показание оборудования снова должно быть зафиксировано.

Для сигнализаторов, предназначенных для срабатывания при понижающихся сигналах, выполните испытание согласно приведенному выше описанию, 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 в).

Другие испытания сигнализаций о неисправности по отношению к соответствующим нарушениям функционирования оборудования должны проводиться по соглашению между изготовителем и пользователем.

#### 5.3.3 Время реакции и устойчивость сигнализации

##### 5.3.3.1 Требования

Рабочая точка любого порога сигнализации радиоактивной опасности (автоматическое отключение) не должна отклоняться в течение 1 дня за пределы диапазона от 90 % X до 110 % X (где X – это номинальная уставка сигнализации), а в течение 15 дней - за пределы диапазона от 80 % X до 120 % X.

Временная задержка для срабатывания сигнализации должна соответствовать требованиям пункта 4.2.2.3 а). 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 для центрального компьютера**

Процедуры испытаний для центрального компьютера должны быть установлены по соглашению между изготовителем и потребителем, но они должны соответствовать требованиям 4.1.2. Испытательные процедуры должны включать испытание, изложенное в 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 количеством каналов регистрации.

##### **5.4.3 Испытания на функциональную валидацию и верификацию.**

Для верификации и валидации того, что соблюдаются указанные требования относительно конструкции и эксплуатационных характеристик, должны быть выполнены общие функциональные испытания на полной системе или на ее репрезентативной конфигурации. Эти испытания должны отвечать требованиям принятого стандарта безопасности (см. 4.1.2). Это мероприятие по валидации и верификации должно включать испытания по технологическим интерфейсам, интерфейсам оператора, расчетным функциям и связи. По

согласованию между изготовителем и потребителем, для возможности выполнения этих испытаний без детекторов и радиоактивных источников может быть удобно использование моделирующего устройства реального времени для испытаний.

Эти испытания должны включать следующее:

- настройка источника питания и инициализация 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 хронология обработки (связанная с проверкой рабочих характеристик),
- общая проверка работоспособности (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 для результатов влияния источника питания и изменений под воздействием внешних условий**

Если не указано иначе, эти испытания должны быть выполнены 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 качества влияния, определенного в Таблице 3.

Блоки детектирования должны быть подвергнуты испытательным требованиям соответствующих стандартов МЭК (см. 4.2.1). Объем испытаний, применяемых к центральному компьютеру, должен быть согласован между изготовителем и потребителем.

##### **5.5.1 Колебания напряжения источника питания**

Эти испытания должны быть выполнены, 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 контролируется вариация этого значения выходного сигнала.

#### 5.5.1.1 Требования

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

#### 5.5.1.2 Метод испытания

Сначала система должна работать при номинальных напряжении и частоте, и необходимо снимать достаточное количество 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, и необходимо снять достаточное количество 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, когда номинальная частота составляет 60 Гц);
- с источником питания при его номинальном напряжении, и частоте 51 Гц (61 Гц, когда номинальная частота составляет 60 Гц);

Соотношение входного сигнала к выходному сигналу системы не должно отличаться больше, чем на  $\pm 10\%$  от 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 способной противостоять скачкам напряжения в сети (как определено в методе испытания) без ущерба и без 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 без вмешательства оператора.

#### 5.5.3 Скачки напряжения и колебательные волны

##### 5.5.3.1 Требования

Испытания относятся к устройствам, работающим 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 % от частоты следования импульсов при стандартных условиях испытаний.

Не должны активизироваться аварийная сигнализация или другие выходные сигналы.

##### 5.5.3.2 Метод испытания

Оборудование должно отвечать уровню опасности 3 из документов МЭК 61000-4-4, МЭК 61000-4-5, МЭК 61000-4-11 и МЭК 61000-4-12. Испытания, согласованные между изготовителем и потребителем, должны удовлетворять вышеупомянутым требованиям.

Ниже описано испытание, которое следует использовать. Подсоедините контакты сети питания посредством цепи развязки к импульсному генератору в соответствии с МЭК 61000-4-5 и МЭК 61000-4-12 (уровень опасности должен быть 3). К устройству следует применить воздействие десяти импульсов с минимальным временем между скачками напряжения, равным одной минуте.

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

б) Импульсы круговой волны должны составлять не более 2 кВ.

Соответствие должно проверяться путем регистрации частот импульсов от каждого детекторного канала и контроля рабочего состояния во время воздействия. Частота импульсов не должна изменяться более чем на 15 % от частоты при стандартных условиях испытаний. В рабочем состоянии не должно быть никаких 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 оборудование 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 выполняться в климатической камере. Подайте соответствующий сигнал на один из входов устройства контроля и зарегистрируйте 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 величиной до 95 % при 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 влиять присутствие внешних магнитных полей, изготовитель должен давать предупреждение об этом эффекте, а также это должно быть изложено в инструкции по эксплуатации.

#### 5.5.5.1.2 Метод испытания

Это должно подлежать согласованию между изготовителем и потребителем.

#### 5.5.6 Устойчивость к внешним электромагнитным полям и разряду электростатического электричества

##### 5.5.6.1 Требования

Оборудование должно отвечать уровню опасности 3 из документов МЭК 61000-4-2, МЭК 61000-4-3 и МЭК 61000-4-6.

##### 5.5.6.2 Метод испытания

Методы испытания должны быть основаны на документе 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 удовлетворять 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 должен быть основан на МЭК 61000-6-4.

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

## **6 Документация**

### **6.1 Отчет о типовом испытании**

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

### **6.2 Сертификат**

Со всем оборудованием должен быть представлен сертификат, упоминающий как минимум следующую информацию в соответствии с МЭК 61187.

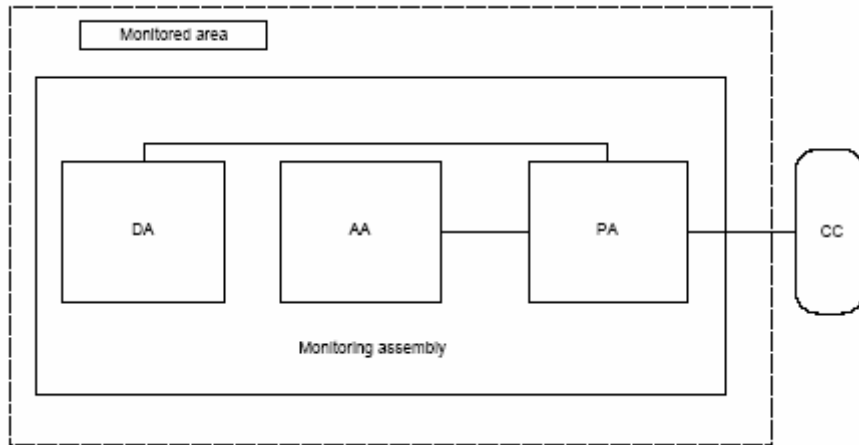
С каждым оборудованием должна быть представлена следующая информация:

- название изготовителя или зарегистрированная торговая марка;
- тип и серийный номер оборудования;
- год выпуска;
- максимальные длины соединительных кабелей между различными компонентами системы;
- название независимой инстанции, выполнявшей испытания, и дата этих испытаний;
- декларация соответствия в отношении данного стандарта.

### **6.3 Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию**

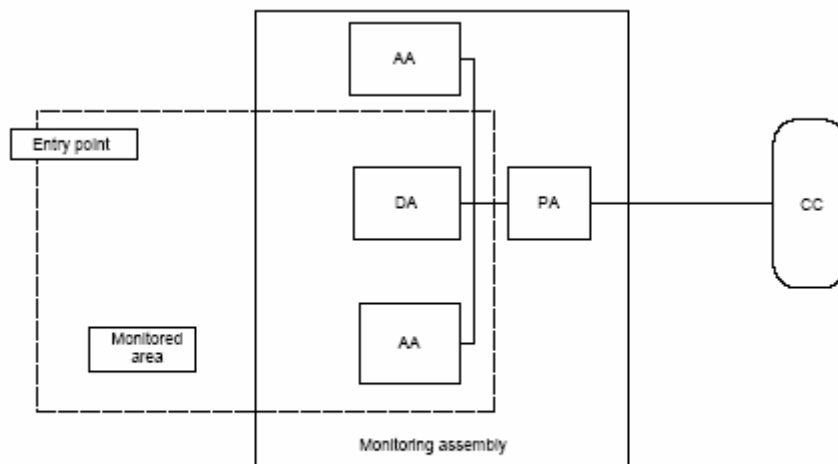
Должна быть обеспечена инструкция, соответствующая МЭК 61187 и содержащая как минимум следующую информацию:

- характеристики и описание работы;
- рабочий режим;
- электрические принципиальные схемы и перечень составных частей;
- поиск и устранение неисправностей и процедуры технического обслуживания.



DA	detector assembly	БД	блок детекторования
AA	alarm assembly	БС	блок сигнализации
PA	processing assembly	БО	блок обработки
CC	central computer	ЦК	центральный компьютер
	monitored area		Контролируемая зона
	Monitoring assembly		Устройство детектирования

Рисунок 1 — Устройство детектирования в контролируемой зоне



DA detector assembly  
AA alarm assembly  
PA processing assembly  
CC central computer

Detector and alarm assembly are inside the monitored area

IEC 61559

DA	detector assembly	БД	Блок детекторования
AA	alarm assembly	БС	Блок сигнализации
PA	processing assembly	БО	Блок обработки
CC	central computer	ЦК	Центральный компьютер
	Monitoring assembly		Устройство детектирования

Detector and alarm assembly are inside the monitored area. Блоки детекторования и сигнализации находятся в контролируемой зоне.

Рисунок 2 — Устройство детектирования вне контролируемой зоны

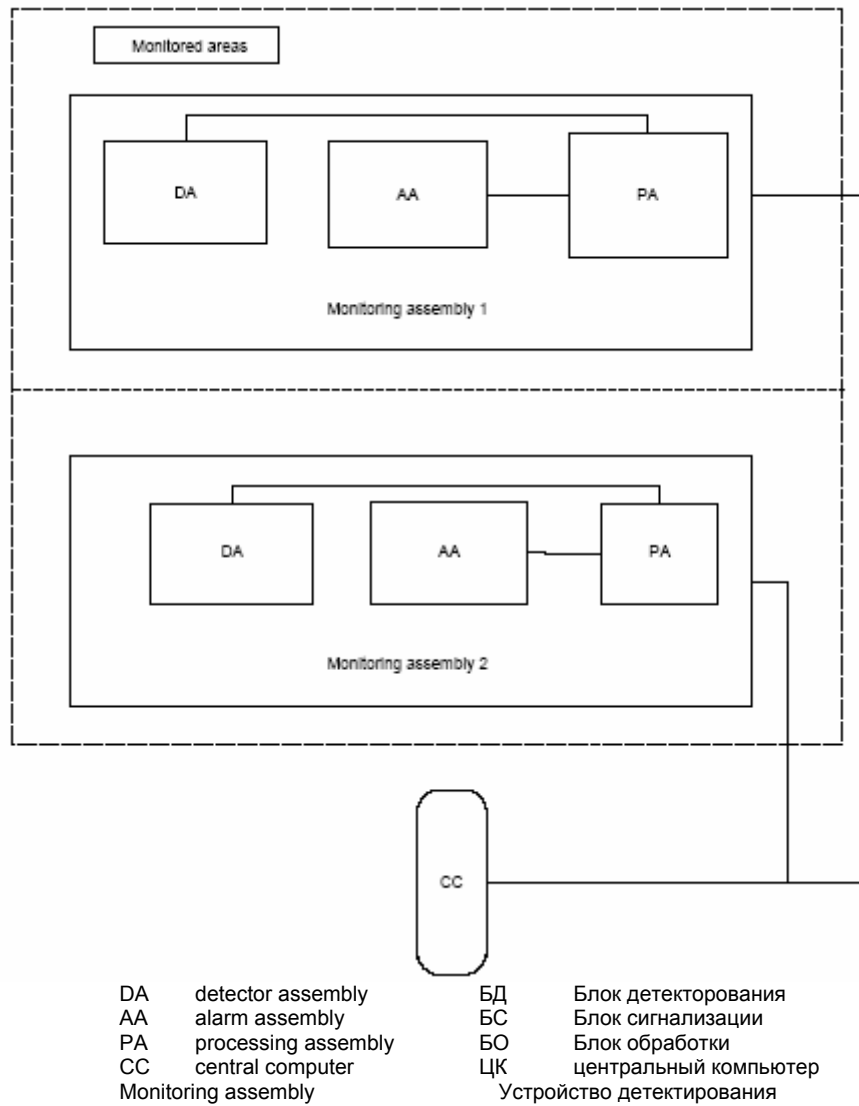
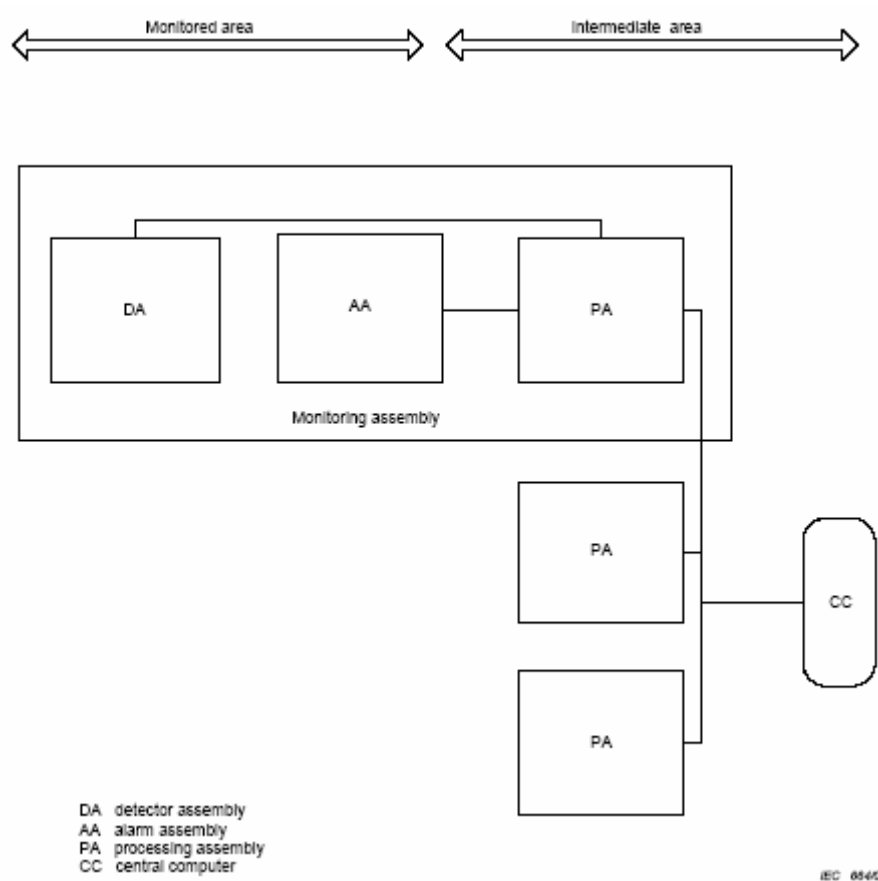


Рисунок 3 — Централизованная конфигурация



DA	detector assembly	БД	Блок детекторования
AA	alarm assembly	БС	Блок сигнализации
PA	processing assembly	БО	Блок обработки
CC	central computer	ЦК	Центральный компьютер
Monitoring assembly			Устройство детектирования

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 кПа - 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

Испытываемые характеристики	Требования (подпункты)	Метод испытания (подпункты)
Диапазон автоматического останова сигнализации	В соответствии с 5.3.1	5.3.1.2
Сигнализации по отказу оборудования	В соответствии с 4.2.2.3 в)	5.3.2
Реакция канала		5.4

Таблица 3 — Испытания, выполняемые при вариациях влияющих величин

Испытываемая характеристика или влияющая величина	Диапазон значений влияющих величин	Пределы вариации показаний или реакций	Метод испытаний (подпункт)
Работа от сети	От 88 % до 110 % номинального напряжения питания - от 47 Гц до 51 Гц или от 57 Гц до 61 Гц - прерывание 10 мс	$\pm 10 \%$	5.5.1.2 5.5.2.2
Внешние магнитные поля	<sup>г</sup>	Необходимо предупреждение, если на блок может влиять присутствие внешних магнитных полей	5.5.5.1.2
Радиочастотные электромагнитные поля	<sup>д</sup>	<sup>д</sup>	5.5.7.2
Электростатический разряд	<sup>д</sup>	<sup>д</sup>	5.5.6.2
Кондуктивные помехи	<sup>д</sup>	<sup>д</sup>	5.5.6.2
Температура окружающей среды	- Использование в помещении от +10°C до +40°C <sup>б</sup> - Использование вне помещения <sup>в</sup> От -10°C до +40°C От -25°C до +50°C	$\pm 10 \%$ <sup>а</sup>  $\pm 20 \%$ <sup>а</sup> $\pm 50 \%$ <sup>а</sup>	5.5.4.2
Относительная влажность	До 95 % при +35 °C	$\pm 10 \%$	5.5.4.2
Скачки и колебательные волны	<sup>д</sup>  К устройству применяют десять импульсов. Каждый импульс должен состоять из комбинационной волны (1,2/50 мкс - 8/20 мкс) при напряжении 2 кВ  Импульсы круговой волны не должны превышать 2 кВ	Менее 15 % от частоты при стандартных условиях испытаний. Когда монитор подвергается воздействию поля, не должны активизироваться сигнализации или иные выходные сигналы	5.5.3.2
<sup>а</sup> От показания при стандартных условиях испытаний. <sup>б</sup> Значения, соответствующие оборудованию в общих производственных зонах. Для «централизатора» могут быть необходимы более ограничивающие верхние температурные пределы. <sup>в</sup> Блоки, предназначенные для умеренных климатов. В более жарком или более холодном климате могут быть указаны другие пределы. <sup>г</sup> Отсутствует общая спецификация. Диапазон значений влияющих величин и пределов вариации показаний подлежит определению по необходимости. <sup>д</sup> Применяется соответствующий стандарт МЭК, соответственно определению в методах испытаний.			

## Приложение А (информационное)

### Выбор единицы измерения

#### **А.1 Единицы для выражения и внешнего и внутреннего облучения**

Можно использовать уникальную единицу для выражения измерений как внешнего, так и внутреннего облучения.

– Для внешнего облучения. МКРЗ установил предел эквивалентной дозы для всего организма подвергшихся облучению работников, равный 20 мЗв (2 бэра) в год.

При полагаемой продолжительности рабочего времени 2 000 часов в год, допустимая средняя мощность эквивалентной дозы составляет 10 мкЗв час<sup>-1</sup> (1,0 мбэр час<sup>-1</sup>). Такую величину можно 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 данного радионуклида. Возможно согласование с этим пределом для продолжительности рабочего времени 2 000 часов в год, «допустимой концентрации в воздухе» (ДКВ), в Бк м<sup>-3</sup>, которая эквивалентна ПРП.

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

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

## Приложение В (информационное)

### Руководство по расположению блоков детектирования

#### В.1 Общие сведения

Возможные риски включают следующее:

- поля излучений,
- активность в атмосфере на станции.

В данном приложении обсуждаются критерии, которые можно использовать.

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

##### а) Общие сведения

Контроль поля гамма-излучения предназначен для предупреждения персонала 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.

##### б) Оценка потенциальных радиационных рисков

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

##### с) Критерии расположения

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

Обычно они потребуются в тех местах, в которые может повседневно входить персонал станции, и где идентифицированы одно или более из следующих условий станции:

- где мощности дозы значительны и могут быстро увеличиваться и без возможности регистрации другими средствами;
- где мощность дозы излучения может увеличиваться в достаточной степени, чтобы потребовать эвакуации персонала;
- где случайные высокие мощности дозы излучения могут препятствовать доступу в определенное время;

- где необходимы данные о мощности дозы до осуществления доступа персонала;

- где мощность дозы может быстро возрасти из-за управляющих действий других работников. Кроме того, могут потребоваться локальные радиометры в таких местах, как пути доступа и помещения станции, где доступ крайне важен при аварийных условиях.

2) Обычно будет требоваться, чтобы радиометры помещений контролировали локальную мощность дозы излучения в пределах контейнента, где возможен доступ персонала. Детектора обычно размещают непосредственно во всех входах (шлюзы для персонала и оборудования) и прочих местах, где требуется регулярный доступ.

3) Блок детектирования радиометра располагают таким образом, чтобы измеряемая мощность дозы излучения была репрезентативна в отношении мощности дозы излучения на персонал в контролируемой зоне (например, блок детектирования следует расположить так, чтобы минимизировать непреднамеренное экранирование излучения конструкционным материалом).

4) Поскольку периодическая калибровка и техническое обслуживание радиометров помещений обычно требуют доступа к блоку детектирования, чтобы подвергнуть его воздействию соответствующего поля излучения, следует с осторожностью выбирать расположение этого блока, чтобы облегчить введение соответствующего источника излучения или полевого генератора и минимизировать рассеяние излучения, а также избежать проблемы доступа к оборудованию, подлежащему калибровке. По возможности, детектор следует располагать и монтировать так, чтобы доза на персонал, выполняющий периодические испытания и техническое обслуживание, поддерживалась в пределах разумно достижимого низкого значения.

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

6) Расположение блока детектирования следует выбрать 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 контента или закрытые помещения).

7) Звуковые и визуальные устройства сигнализации следует расположить 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 либо только звуковой, либо только визуальной сигнализации.

### **В.3 Активность в атмосфере**

#### **а) Общие сведения**

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

**б) Оценка потенциальных рисков объемного радиоактивного загрязнения в воздухе**

Следует обеспечить установку блоков мониторинга в зонах, где ожидается повседневная занятость разумной продолжительности, и где существует потенциал значительных аномальных уровней объемного радиоактивного загрязнения в воздухе. Эти зоны следует определить с помощью официальной оценки, выполняемой соответствующими группами, такими как отделы безопасности и медико-санитарные службы.

При определении местоположений и количеств нужно принять во внимание следующие факторы:

i) блоки мониторинга должны быть помещены вблизи любых путей потенциально существенной утечки;

ii) положение блоков мониторинга должно принимать во внимание ожидаемые схемы местной вентиляции;

iii) количество блоков мониторинга должно учитывать размер контролируемого помещения (-й);

iv) чтобы содействовать понижению 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 забирать «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 расположить близко к месту работы персонала.

В этих случаях в интересующей зоне следует расположить блок сигнализации, чтобы защитить рабочую силу.

**Приложение С**  
**(Справочное)**

**Сведения о соответствии нормативных ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации**

Таблица С.1

Обозначение соответствующего международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60038	МОД	ГОСТ 29322-92 (МЭК 60083) 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	МОД	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-3:2006	МОД	ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-4:2004	МОД	ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95)
МЭК 61000-4-5:2005	МОД	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

Обозначение соответствующего международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 61000-4-6:2008	МОД	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
МЭК 61000-4-11:2004	МОД	ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-12:2006	МОД	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний
МЭК /ТО 61000-5-1:1996	—	—
МЭК 61000-6-4:2006	МОД	ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК 61000-6-4-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний
МЭК 61187:1993	—	—
МЭК 61005:2003	—	—
МЭК 61226:2005	*ИДТ	ГОСТ Р МЭК 61226–2011 Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для

Обозначение соответствующего международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
		безопасности. Классификация функций контроля и управления»
МЭК 61322:1994	–	–
МЭК 61508 (все части)	ИДТ	ГОСТ Р МЭК 61508-2007 (все части), Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью
МЭК 61513:2001	ИДТ	ГОСТ Р МЭК 61513-2011 Атомные станции. Контроль и управление, важные для безопасности. Общие требования к системам
<p>* 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.</p> <p>Примечание–</p> <p>1. В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– IDT – идентичные стандарты;</li> <li>– MOD –модифицированные стандарты.</li> </ul> <p>2. Материалы стандартов приведены в справочных пособиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ** Терминология ядерного приборостроения. Справочное пособие в 2 томах. Том 1: Физические явления и основные понятия.</li> <li>– ***Терминология ядерного приборостроения. Справочное пособие в 2 томах. Том 2: Измерение ионизирующих излучений.</li> </ul>		

### 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

ОКС  
13.280; Э02  
27.120.20

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

---

Президент АНО "ИЗИНТЕХ"

К.Н. Стась