ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54122— 2010

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Требования к обоснованию безопасности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

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 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ФГУП ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 039 «Энергосбережение, энергетическая эффективность, энергоменеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 816-ст

4 Стандарт разработан с учетом «Законодательных актов Европейского сообщества по машиностроению» и Директивы Европарламента и Совета ЕС 2006/42/ЕС (Объединенная директива по машиностроению) для гармонизации отечественных стандартов со стандартами Европейского сообщества

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2013 г.

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 национального органа Российской Федерации по стандартизации и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2013

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 1
4 Основные положения 3
5 Правила построения и изложения ОБ 5
6 Содержание разделов ОБ 5
Приложение А (рекомендуемое) Титульный лист 16
Приложение Б (рекомендуемое) Лист регистрации изменений 17

Введение

Обоснование безопасности разрабатывается в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента «О безопасности машин и оборудования», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2009 года № 753, для обеспечения соответствующего уровня:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
- обеспечения энергетической эффективности.

Настоящий стандарт устанавливает требования к составу и содержанию обоснования безопасности на машины и оборудование, полноте приводимой в нем информации, а также к порядку его подготовки и оформлению.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Требования к обоснованию безопасности

Safety of machinery.
Requirements for justification of safety

Дата введения — 2012—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила построения, изложения, оформления обоснования безопасности.

Настоящий стандарт распространяется на требования безопасности, которые устанавливаются в соответствии с техническим регламентом «О безопасности машин и оборудования», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2009 года № 753.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология

ГОСТ Р ИСО 12100-2—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы

ГОСТ Р ИСО 13849-1—2003 Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования

ГОСТ Р 51344—99 Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска

ГОСТ Р 27.002—2009 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 2.501—88 Единая система конструкторской документации. Правила учета и хранения

ГОСТ 2.503-90 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ГОСТ ЕН 1070—2003 Безопасность оборудования. Термины и определения

ГОСТ 2.201—80 Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте используются термины, определения и сокращения в соответствии с техническим регламентом «О безопасности машин и оборудования», а также следующие термины и их определения.

Издание официальное

3.1

безотказность: Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.
[ГОСТ Р 27.002—2009, статья 1.2]

3.2

безопасность машины: Способность машины выполнять функции и иметь возможность быть транспортируемой, устанавливаемой, регулируемой, обслуживаемой, демонтируемой и утилизируемой в условиях предназначенного использования согласно инструкции изготовителя.
[ГОСТ ЕН 1070—2003, статья 3.7]

3.3

ЕСКД: Комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приемке, эксплуатации, ремонте, утилизации).
[ГОСТ Р 2.001—93, статья 3.1]

3.4

долговечность: Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
[ГОСТ Р 27.002—2009, п. 1.3]

3.5 **составные части, комплекты запасных частей, инструментов, принадлежностей оборудования для технического обслуживания и ремонтов;** ЗИП.

3.6 **краткое обоснование безопасности;** КОБ: Документ, содержащий анализ риска, а также сведения из конструкторской, в т. ч. эксплуатационной, технологической документации о минимально необходимых мерах по обеспечению безопасности, сопровождающих машины и (или) оборудование на всех стадиях жизненного цикла, носящий декларативный характер, без документального подтверждения обоснования их выполнения.

3.7 **критерий отказа:** Признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

3.8 **машина и (или) оборудование;** МиО: Машины и оборудование, требования к которым установлены в техническом регламенте «О безопасности машин и оборудования».

3.9

надежность: Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.
[ГОСТ Р 27.002-2009, статья 1.1]

3.10 **обоснование безопасности;** ОБ: Документ, содержащий анализ риска, а также сведения из конструкторской, в т. ч. эксплуатационной, технологической документации о минимально необходимых мерах по обеспечению безопасности, сопровождающий машины и (или) оборудование на всех стадиях жизненного цикла и дополняемый сведениями о результатах оценки рисков на стадии эксплуатации после проведения ремонта (Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2009 г. № 753 «Технический регламент «О безопасности машин и оборудования»).

3.11

опасность: Источник возможных травм или нанесения другого вреда здоровью.
[ГОСТ ЕН 1070—2003, статья 3.8]

3.12

остаточный риск: Риск, остающийся после принятия мер, направленных на обеспечение безопасности.

[ГОСТ ЕН 1070—2003, статья 3.90]

3.13

отказ: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

[ГОСТ Р 27.002—2009, статья 3.3]

3.14 **полное обоснование безопасности;** ПОБ: Документ, содержащий анализ риска, а также сведения из конструкторской, в т. ч. эксплуатационной, технологической документации о минимально необходимых мерах по обеспечению безопасности, сопровождающий машины и (или) оборудование на всех стадиях жизненного цикла, включающий документально подтвержденное обоснование их выполнения.

3.15

показатель надежности: Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта.

[ГОСТ Р 27.002—2009, статья 6.1]

3.16

предельное состояние: Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна по причинам опасности экономическим или экологическим.

[ГОСТ Р 53480—2009, статья 46]

3.17

ремонтопригодность: Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

[ГОСТ Р 27.002—2009, статья 1.4]

3.18

риск: Комбинация вероятностей и степени тяжести возможных травм или нанесения другого вреда здоровью в опасной ситуации.

[ГОСТ ЕН 1070—2003, статья 3.10]

3.19

сохраняемость: Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

[ГОСТ Р 27.002—2009, статья 1.5]

3.20 **технический регламент;** ТР: Технический регламент, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2009 г. № 753 «Технический регламент «О безопасности машин и оборудования».

4 Основные положения

4.1 ОБ является документом, который разрабатывается проектировщиком (изготовителем) на МиО.

Здесь и далее требования к ОБ распространяются на КОБ и ПОБ.

4.2 ОБ является неотъемлемой частью комплекта документации на продукцию и применяется для оценки безопасности продукции на всех стадиях ее жизненного цикла.

4.3 ОБ разрабатывается на МиО.

Допускается разрабатывать одно ОБ на несколько моделей/модификаций МиО.

4.4 Различают КОБ и ПОБ. КОБ и ПОБ отличается степенью детализации.

КОБ носит декларативный характер и не содержит результатов измерений и испытаний.

ПОБ в отличии от КОБ включает результаты всех расчетов и испытаний, полный комплект конструкторской, в т.ч. эксплуатационной документации.

4.4.1 КОБ используется для подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

4.4.2 ПОБ используется при проведении процедур контроля и надзора.

4.5 В ОБ допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие нормативные документы, при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в использовании ОБ.

Ссылки на стандарты и технические условия должны указываться по форме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка

4.6 ОБ оформляют на листах формата А4.

4.7 Титульный лист приведен в приложении А.

В левой части титульного листа приводится код по общероссийскому классификатору продукции — ОКП (шесть знаков).

Ниже располагают:

- утверждающую подпись;
- наименование изделия (заглавными буквами);
- фраза «ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ»;
- обозначение ОБ;
- подписи разработчиков.

4.8 Схемы, чертежи и таблицы, иллюстрирующие отдельные положения ОБ, выполняют на листах форматов А0, А1, А2, А3, А4.

Допускается применение дополнительных форматов в соответствии с ЕСКД.

4.9 Изменения указывают в листе регистрации изменений, который помещают в конце каждой главы ОБ (рекомендуемая форма листа регистрации изменений приведена в приложении Б).

4.10 Обозначение ОБ присваивает разработчик согласно ГОСТ 2.201.

Допускается использовать системы обозначения ОБ, принятые до введения в действие ГОСТ 2.201. При этом рекомендуется в соответствии с требованиями ЕСКД формировать обозначение ОБ путем добавления кода документа к обозначению основного конструкторского документа — чертеж детали, спецификация.

Пример — Обозначение спецификации плунжерного насоса — ПН 200-00-000, обозначение ОБ — ПН 200-00-000 ОБ.

4.11 Разделы ОБ в зависимости от объема документа могут формироваться в один документ либо в отдельные тома.

4.12 После ввода в эксплуатацию и при эксплуатации машины или оборудования ОБ должно отражать фактическое состояние МиО и учитывать все изменения, внесенные в проект.

4.13 В ОБ должны быть внесены соответствующие изменения и дополнения, если были внесены изменения в проектную, конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию, влияющие на обеспечение безопасности.

4.14 Учет, хранение и внесение изменений в ОБ проводят в порядке, установленном ГОСТ 2.501 и ГОСТ 2.503.

5 Правила построения и изложения ОБ

5.1 ОБ должно содержать введение и разделы, расположенные в последовательности, указанной в таблице 2.

Таблица 2

№ раздела	Наименование раздела
Раздел 1	Основные параметры и характеристики МиО
Раздел 2	Общий подход к обеспечению безопасности при проектировании МиО
Раздел 3	Требования к надежности МиО
Раздел 4	Требования к персоналу/пользователю МиО
Раздел 5	Анализ риска применения (использования) МиО
Раздел 6	Требования к безопасности при вводе в эксплуатацию МиО
Раздел 7	Требования к управлению безопасностью при эксплуатации МиО
Раздел 8	Требования к управлению качеством при эксплуатации МиО
Раздел 9	Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации МиО
Раздел 10	Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации МиО
Раздел 11	Требования безопасности при утилизации МиО
Примечание — ОБ может содержать приложения с результатами расчетов и другую информацию, если это не определено ТЗ.	

5.2 Состав разделов ОБ их содержание определяет разработчик в соответствии с особенностями продукции.

При необходимости ОБ, в зависимости от вида и назначения МиО, могут быть дополнены другими разделами (подразделами) или в них могут не включаться отдельные разделы (подразделы), или отдельные разделы (подразделы) могут быть объединены в один.

5.3 Содержание КОБ должно быть, насколько это практически возможно, таким, чтобы не требовалось дополнительно рассматривать ПОБ, проектные, конструкторские и эксплуатационные документы.

5.4 Информация в ПОБ должна быть представлена в объеме и со степенью детализации, необходимыми для обоснования принятых технических и организационных решений по обеспечению безопасности.

Сведения о выполнении требований не должны носить декларативный характер. Необходимо представлять документально подтвержденные обоснования их выполнения.

5.5 Если информация основана на работах или документах, то на них следует давать ссылку с указанием типа документа, авторов или организации, года выпуска, архивного или идентификационного номера.

Следует избегать повторов информации. Для предотвращения излишних повторов рекомендуется давать ссылки на соответствующие разделы.

5.6 Информация в ПОБ о выполненных расчетах, расчетных анализах должна подтверждать достаточность и полноту объема выполненных расчетов, учет всех факторов, влияющих на результат, а также содержать данные, необходимые для выполнения, если потребуется, экспертного расчета (схемы, принятые допущения, исходные данные, результаты, их интерпретацию, выводы) и (или) приведены ссылки на материалы или документы, содержащие эти данные.

6 Содержание разделов ОБ

6.1 Введение

6.1.1 Введение должно содержать код ОКП, наименование МиО, ее назначение, область применения (при необходимости) и условия эксплуатации.

6.1.2 Должна быть приведена информация о разработчиках разделов ОБ и документов, подтверждающих квалификацию разработчиков (копии лицензий и т. п.).

6.1.3 Приводится краткая информация (перечень и результаты) научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ выполненных для обоснования технологий, конструкций оборудования, основных проектных решений и безопасности МиО.

6.2 Раздел 1 «Основные параметры и характеристики машины и (или) оборудования»

6.2.1 В разделе должна приводиться следующая информация:

- основные параметры, характеристики, характеризующие тип (вид, марку, модель) МиО;
- изображение МиО с габаритными, установочными и присоединительными размерами. При необходимости, чертежи и схемы изделий, на которые даны ссылки, допускается помещать в приложении к ОБ;
- комплектация МиО;

6.2.2 На МиО, которая по истечении определенного срока представляет опасность для жизни, здоровья людей, окружающей среды или может причинить вред имуществу граждан, должны устанавливаться назначенный ресурс, назначенный срок службы, назначенный срок хранения по истечении которых эксплуатация МиО должна быть прекращена независимо от их технического состояния.

6.2.3 Приводится полный перечень национальных стандартов и других документов, по которым спроектирована, испытана и т. д. МиО.

6.3 Раздел 2 «Общие принципы обеспечения безопасности машины и (или) оборудования»

6.3.1 В разделе приводится информация по основным принципам и критериям обеспечения безопасности машин и (или) оборудования.

6.3.2 Описываются и характеризуются общие принципы заложенные в конструкцию МиО при проектировании и производстве с указанием их соответствия стандартам или приводятся результаты испытаний, расчетов, сертификаты на составные части и т. д., дающие однозначное подтверждение данных принципов (все результаты испытаний и расчеты оформляются в виде отдельного приложения к ОБ и приводятся в конце документа):

а) реализация принципов пассивной безопасности;

б) реализация принципов экологической безопасности;

в) анализ возможных прогнозируемых рисков и имеющийся опыт по объектам-аналогам;

г) учет недопустимого риска эксплуатации МиО;

д) реализация принципов эргономичности;

е) учет ограничений, накладываемых на действия оператора при использовании средств индивидуальной защиты;

ж) реализация принципов использования сырья, материалов и веществ, не угрожающих безопасности жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, жизни или здоровью животных и растений;

з) реализация принципов ограничения вмешательства персонала в работу МиО, если этого нельзя избежать, то оно должно быть безопасным;

и) реализация принципов обеспечения необходимого и достаточного уровня надежности МиО.

6.3.3 Описываются и характеризуются общие принципы обеспечения безопасности на стадии ввода в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации с указанием их соответствия стандартам или приводятся результаты испытаний, расчетов, сертификаты на составные части и т. д., дающие однозначное подтверждение данных принципов (все результаты испытаний и расчеты оформляются в виде отдельного приложения к ОБ и приводятся в конце документа):

а) реализация соблюдения принципа глубокоэшелонированной защиты при обеспечении безопасности МиО;

б) реализация принципов дифференцированного подхода к ответственности за обеспечение безопасности;

в) реализация принципов исключения возможных ошибок при сборке МиО, которые могут быть источниками опасности;

г) реализация принципов обеспечения безопасной регулировки и технического обслуживания без риска для людей;

д) реализация принципов выбора режима управления МиО, за исключением аварийной остановки, который должен иметь приоритет относительно всех других режимов управления;

е) для изготовления МиО используются долговечные материалы, соответствующие предусматриваемым условиям и режимам эксплуатации. Учитывается появление опасности, связанной с явлениями усталости, старения, коррозии и износа;

ж) реализация принципов обеспечения и контроля надежности персонала;

и) реализация принципов управления качеством при эксплуатации;

к) реализация принципов управления охраной окружающей среды;

л) порядок сбора и анализа информации по отказам МиО и ошибкам персонала.

6.4 Раздел 3 «Требования к надежности машины и (или) оборудования»

6.4.1 В разделе приводится информация, отражающая выбор подхода к заданию требований надежности к МиО и сами требования надежности, установленные для данной МиО.

6.4.2 Приводится номенклатура и значения показателей надежности для МиО, которые записывают в следующей последовательности:

- комплексные показатели и (или) единичные показатели безотказности и ремонтопригодности;
- показатели долговечности;
- показатели сохраняемости.

Описываются требования и (или) ограничения по конструктивным, технологическим и эксплуатационным способам обеспечения надежности, при необходимости, с учетом экономической целесообразности.

6.4.3 Приводятся определения (критерии) отказов и предельного состояния для МиО, а также понятия "выходной эффект" или "эффективность изделия", если в качестве основного показателя надежности задан коэффициент сохранения эффективности.

Определения критериев отказов и предельных состояний должны быть четкими, конкретными, описываются критерии отказов, применительно к которым задают требования по безотказности.

Описываются критерии предельных состояний, применительно к которым установлены требования по долговечности и сохраняемости, недопускающими неоднозначного толкования. Критерии предельных состояний должны содержать указания на следствия, наступающие после их обнаружения (отправку изделий в ремонт определенного вида или списание).

Критерии отказов и предельных состояний должны обеспечивать простоту обнаружения факта отказа или перехода в предельное состояние визуальным путем или с помощью предусмотренных средств технического диагностирования (контроля технического состояния).

Категории отказов и предельных состояний устанавливают с целью однозначного понимания технического состояния изделий при задании требований по надежности и эксплуатации.

6.4.4 Типичными критериями отказов могут быть:

- прекращение выполнения изделием заданных функций; снижение качества функционирования (производительности, мощности, точности, чувствительности и других параметров) за пределы допустимого уровня;
- искажения информации (неправильные решения) на выходе изделий, имеющих в своем составе ЭВМ или другие устройства дискретной техники, из-за сбоев (отказов сбойного характера);
- внешние проявления, свидетельствующие о наступлении или предпосылках наступления неработоспособного состояния (шум, стук в механических частях изделий, вибрация, перегрев, выделение химических веществ и т. п.).

6.4.5 Типичными критериями предельных состояний изделий могут быть:

- отказ одной или нескольких составных частей, восстановление или замена которых на месте эксплуатации не предусмотрена эксплуатационной документацией (должна выполняться в ремонтных органах);
- механический износ ответственных деталей (узлов) или снижение физических, химических, электрических свойств материалов до предельно допустимого уровня;
- снижение наработки на отказ (повышение интенсивности отказов) изделий ниже (выше) допустимого уровня;
- превышение установленного уровня текущих (суммарных) затрат на техническое обслуживание и ремонты или другие признаки, определяющие экономическую нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

6.4.6 Приводятся общие требования к методам оценки надежности и исходные данные для оценки соответствия МиО требованиям по надежности каждым из методов.

6.4.7 При необходимости, приводятся требования и ограничения по способам обеспечения заданных значений показателей надежности. Приводятся сведения по разработанным программам обеспечения надежности.

6.4.8 Приводятся требования к конструктивным способам обеспечения надежности:

- требования и (или) ограничения по видам и кратности резервирования;

- требования и (или) ограничения по затратам (стоимости) в изготовлении и эксплуатации, массе, габаритам, объему изделия и (или) его ЗИП;
- требования к структуре и составу ЗИП;
- требования к системе технического диагностирования (контроля технического состояния);
- требования и (или) ограничения по способам и средствам обеспечения ремонтопригодности и сохраняемости;
- ограничения по номенклатуре разрешенных к применению комплектующих изделий и материалов;
- требования по применению стандартизованных или унифицированных комплектующих изделий и др.

6.4.9 Приводятся требования к технологическим (производственным) способам обеспечения надежности:
- требования к точностным параметрам технологического оборудования и его аттестации;
- требования к стабильности технологических процессов, свойствам сырья, материалов, комплектующим изделиям;
- требования к необходимости, длительности и режимам технологического прогона (обкатки, электротермотренировки и т. п.) изделий в процессе изготовления;
- требования к способам и средствам контроля уровня надежности (дефектности) в ходе производства и др.

6.4.10 Требования к эксплуатационным способам обеспечения надежности:
- требования к системе технического обслуживания и ремонтов;
- требования к алгоритму технического диагностирования (контроля технического состояния);
- требования к численности, квалификации, длительности обучения (подготовки) обслуживающего и ремонтного персонала;
- требования к способам устранения отказов и повреждений, порядку использования ЗИП, правилам регулировок и т.п.;
- требования к объему и форме представления информации о надежности, собираемой (регистрируемой) в ходе эксплуатации и др.

6.4.11 Приводится обоснование значений показателей надежности, при этом используют расчетные, экспериментальные или расчетно-экспериментальные методы.

6.5 Раздел 4 «Требования к персоналу/пользователю машины и (или) оборудования»

6.5.1 В разделе приводится информация, отражающая общие требования к персоналу/пользователю МиО, квалификации, психофизиологическому состоянию и т. д.

6.5.2 Описывается круг лиц, относящихся к персоналу МиО.

6.5.3 Устанавливаются необходимые и достаточные требования к персоналу учитываются следующие критерии оценки:
- уровень профессиональной подготовки и квалификации, в том числе теоретические знания и умение применить их на практике;
- знание нормативных и руководящих документов, касающихся профессиональной деятельности;
- психологические качества;
- состояние здоровья;
- возрастные ограничения.

6.5.4 Приводится перечень возможных работ на МиО и видов проводимого инструктажа перед их осуществлением.

6.5.5 Приводятся требования к персоналу для выполнения специфических видов работ.

6.5.6 Разграничивается ответственность персонала при выполнении работ на МиО.

6.5.7 Приводятся функциональные обязанности, права и ответственность персонала.

6.5.8 Приводятся требования к повышению, квалификации и профессиональному мастерству персонала.

6.6 Раздел 5 «Анализ риска применения (использования) машин и (или) оборудования»

6.6.1 Анализ безопасности МиО должен включать анализ и оценку рисков с учетом ГОСТ Р ИСО 12100-1, ГОСТ Р ИСО 12100-2, ГОСТ Р ИСО 13849-1 и ГОСТ Р 51344-99.

6.6.2 Анализ риска включает следующие основные этапы:
- идентификацию опасностей;
- оценку риска;
- разработку рекомендаций по уменьшению риска.

При выборе методов анализа риска следует учитывать цели, задачи анализа, сложность рассматриваемых объектов, наличие необходимых данных и квалификацию привлекаемых для проведения анализа специалистов.

6.6.3 Основные задачи этапа идентификации опасностей — выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей (сценариев) их реализации.

При проектировании МиО идентифицируются возможные виды опасности на всех стадиях жизненного цикла, для обеспечения безопасности:

- механической безопасности;
- электрической безопасности;
- термической безопасности;
- взрывобезопасности;
- излучений;
- пожарной безопасности;
- промышленной безопасности;
- ядерной и радиационной безопасности;
- и другие виды опасностей, присущие конкретным МиО.

Результатом идентификации опасностей являются:

- перечень нежелательных событий;
- описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий;
- предварительные оценки опасности и риска;
- выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей.

6.6.4 Для идентифицированных видов опасности оценивается риск расчетным, экспериментальным, экспертным путем или по данным эксплуатации аналогичных МиО.

Основные задачи оценки риска:

- определение частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий;
- оценка последствий возникновения нежелательных событий;
- обобщение оценок риска.

Для определения частоты нежелательных событий рекомендуется использовать:

- статистические данные по аварийности и надежности МиО;
- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий в человеко-машинной системе;
- экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области.

6.6.5 Требования к оформлению результатов анализа рисков.

6.6.5.1 Результаты анализа риска должны быть обоснованы и оформлены таким образом, чтобы выполненные расчеты и выводы могли быть проверены и повторены специалистами, которые не участвовали при первоначальном анализе.

6.6.5.2 В разделе по анализу риска следует указывать:

- список исполнителей с указанием должностей, научных званий, названием организации;
- аннотацию;
- содержание (оглавление);
- задачи и цели проведенного анализа риска;
- описание анализируемого объекта;
- методологию анализа, исходные предположения и ограничения, определяющие пределы анализа риска;
- описание используемых методов анализа, моделей аварийных процессов и обоснование их применения;
- исходные данные и их источники, в том числе данные по аварийности и надежности;
- результаты идентификации опасности;
- результаты оценки риска;
- анализ неопределенностей результатов оценки риска;
- обобщение оценок риска, в том числе с указанием наиболее «слабых мест»;
- рекомендации по уменьшению риска;
- заключение;
- перечень используемых источников информации.

6.6.6 Меры по снижению риска для конкретной МиО выбирают, исходя из анализа идентифицированных опасностей:

- внесение изменений в конструкцию МиО для снижения риска возникновения опасности;

- дополнительное освещение МиО;
- безопасность и устойчивость упакованных МиО;
- безопасность систем управления МиО на всех предусмотренных режимах работы и при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации;
- предусматривается пуск МиО, а также повторный пуск после остановки (независимо от причины остановки) органом управления пуском;
- системы управления машиной и (или) оборудованием (за исключением переносных машин с ручным управлением) оснащаются средствами экстренного торможения и аварийной остановки (выключения), если применение этих систем может уменьшить или предотвратить опасность — предусматривается устройство оградительных и предохранительных устройств, для защиты персонала;
- предусматривается принудительное включение системой управления МиО средств принудительной сигнализации и других средств, предупреждающих о нарушениях функционирования МиО, приводящих к возникновению опасных ситуаций;
- исключается возможность возникновения опасности в результате совместного функционирования или отказа системы управления МиО;
- предусматриваются меры повышения защиты персонала путем блокировки автоматического управления, обеспечения работы МиО только при постоянном усилии работающего к органу управления движением, автоматической остановки МиО при возникновении опасности, снижения скорости движения частей МиО;
- при отсутствии возможности исключения опасности разрушения частей или узлов МиО или выбрасывания МиО деталей, защита этих частей и узлов устанавливается таким образом, чтобы при разрушении их фрагменты не могли разлететься;
- движущиеся части МиО размещаются так, чтобы не возникла возможность получения травмы, или, если опасность сохраняется, применяются предупреждающие или защитные средства во избежание таких контактов с МиО, которые могут привести к несчастному случаю;
- принимаются меры для предотвращения случайной блокировки движущихся частей. В случае если несмотря на принятые меры блокировка может произойти, предусматриваются специальные инструменты для безопасного разблокирования. Порядок и методы разблокирования указываются в руководстве (инструкции) по эксплуатации, а на МиО наносится соответствующее обозначение;
- принимаются меры по оборудованию МиО устройствами для сбора и (или) удаления представляющих опасность газов, жидкостей, пыли, паров и других отходов. Устройства располагают как можно ближе к источнику выделения. МиО оснащают устройствами непрерывного автоматического контроля за выбросами;
- принимаются меры по недопущению блокировки персонала внутри МиО, если это невозможно МиО оснащают сигнальными устройствами вызова помощи;
- принимаются меры по предотвращению скольжения, спотыкания или падения персонала на МиО;
- принимаются меры по оснащению МиО устройствами подачи световых и (или) звуковых сигналов при сбоях в работе;
- принимаются меры по нанесению соответствующей маркировки и предупреждающих надписей (знаков) на МиО;
- приводятся схемы маркировки символами (знаками) безопасности и раскраски МиО, а также органов управления;
- приводится перечень всех комплектующих и инструментов, которые поставляются совместно с машиной и (или) оборудованием для его безопасной регулировки, технического обслуживания и использования с описанием типовых случаев их применения;
- приводятся схемы строповки МиО, технология погрузо-разгрузочных работ и перемещения МиО;
- приводятся схемы подачи звуковых и световых, других визуальных сигналов о пуске МиО, возникновения опасных условий и т. д.
- приводятся схемы расположения органов и систем управления МиО и обосновывается их безопасность, в том числе защита от непреднамеренного пуска;
- приводится обоснование устойчивости МиО от опрокидывания, падения или неожиданного перемещения при заданных условиях эксплуатации;
- приводятся схемы и условия безопасной работы на МиО;
- обосновывается применение технологий и инструментов, используемых при производстве МиО, обеспечивающих отсутствие у МиО режущих кромок, острых углов и шершавых поверхностей, способных нанести травму и не связанных с выполнением функций МиО;
- приводится перечень мер по защите персонала от поражения электричеством;

- приводится перечень мер по защите от неправильной сборки, монтаже;

- приводится перечень мер по защите персонала от температурного воздействия, связанного с работой МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- обосновывается пожаро-, взрывобезопасность при эксплуатации МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- обосновывается защита органов слуха и зрения персонала при эксплуатации МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- обосновывается защита персонала при эксплуатации МиО от вибрации, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения (для ручных машин и машин с ручным управлением, а также для самоходных машин оценивается полное среднеквадратичное значение корректированного виброускорения, действующего на персонал, и параметры неопределенности оценки этого значения);

- обосновывается защита персонала от ионизирующего излучения при эксплуатации МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- обосновывается защита персонала от неионизирующего излучения, статических электрических, постоянных магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных излучений радиочастотного и оптического диапазонов при эксплуатации МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- обосновывается защита персонала от лазерного оборудования при эксплуатации МиО, приводятся необходимые меры и средства защиты для ее обеспечения;

- предусматриваются средства экстренного отключения/выключения МиО;

- предусматриваются безопасные методы технического обслуживания и ремонта МиО;

- и другие меры, необходимые для устранения или снижения риска возникновения опасностей.

6.7 Раздел 6 «Требования к безопасности при вводе в эксплуатацию машины и (или) оборудования»

6.7.1 В разделе должна быть представлена информация об организации, объеме, последовательности и сроках наладочных работ и испытаний, осуществляемых при вводе в эксплуатацию машины или оборудования для всех элементов, важных для безопасности.

6.7.2 Общие положения:

- определяется и обосновываются основные положения программ ввода в эксплуатацию МиО и обеспечения качества при вводе в эксплуатацию, включая разбивку работ на этапы и подэтапы, их взаимосвязь, порядок и сроки выполнения каждого этапа или подэтапа, критерии их успешного выполнения, необходимые организационно-технические мероприятия;

- следует показать, что при реализации этапов ввода в эксплуатацию МиО переход от выполненного этапа работ к последующему осуществляется с учетом возрастания потенциальной опасности возможных аварий;

- необходимо также показать, что при вводе в эксплуатацию в полном объеме выполнены требования нормативных документов и обеспечена безопасность при проведении наладочных работ и испытаний на всех этапах ввода в эксплуатацию МиО;

- обеспечена требуемая полнота исследований и проверки всех режимов и характеристик систем, имеющих отношение к обеспечению безопасности при эксплуатации;

- подтверждены проектные основы и характеристики систем нормальной эксплуатации.

6.7.3 Программы испытаний

Приводят краткое содержание программ испытаний на каждом этапе (подэтапе) ввода в эксплуатацию и информацию о программах испытаний для всех систем, важных для безопасности, и для отдельного оборудования.

6.7.4 Описываются методики оценки наиболее важных характеристик элементов систем, важных для безопасности, и основных характеристик МиО.

Представляется информация о потенциально опасных работах и мерах по предотвращению аварий.

6.7.5 Требования к отчету о выполнении пусконаладочных работ

Должна быть приведена краткая информация о результатах выполнения пусконаладочных работ и испытаний. На основе отчетных материалов о результатах проведенных работ и испытаний необходимо документально подтвердить выполнение запланированных работ и требований, а также соответствие характеристик сооружений, систем и элементов проекту и НД.

В случае отступлений от проекта и нормативных документов, проектная документация должна быть откорректирована с обоснованием в соответствующих разделах ОБ допустимости отступлений по условиям обеспечения требуемого уровня безопасности и надежности.

Описать отклонения от порядка проведения и отклонения в организации, имевшие место при выполнении пусконаладочных работ и испытаний, с анализом причин этих отклонений и выводами на будущее.

Анализируется и показывается, как выполнен график пусконаладочных работ МиО с точки зрения полноты и сроков, оценивается обоснованность допущенных от него отступлений.

Указывается, какие дополнительные требования к вводу в эксплуатацию и с какой степенью адекватности были выполнены, включая корректировку эксплуатационной документации по результатам работ.

6.8 Раздел 7 «Требования к управлению безопасностью при эксплуатации машин и (или) оборудования»

В разделе необходимо привести информацию об организации эксплуатации МиО, подготовке работников (персонала) и поддержании работоспособности систем в целом (можно приводить ссылки на соответствующие главы ОБ).

6.8.1 Организация управления

6.8.1.1 Эксплуатирующий персонал

В разделе должны быть приведены требования к эксплуатирующему персоналу (образование, производственный опыт, подготовка).

Приводится информация, показывающая, каким образом при подготовке работников (персонала) реализуются требования нормативных документов к процессам эксплуатации МиО и подбору работников (персонала) на должности.

6.8.1.2 Производится координация (соотношение этапов) подготовки работников (персонала) с этапами пусконаладочных работ. Графиком комплектования штата

Приводится график поэтапной подготовки работников (персонала) в ходе ввода в эксплуатацию машины или оборудования.

6.8.1.3 Поддержание уровня квалификации работников (персонала)

Описывается система контроля уровня квалификации эксплуатирующего персонала и мероприятия по поддержанию требуемой квалификации, включая проведение периодических занятий и тренировок по отработке действий в условиях нормальной эксплуатации и при авариях.

6.8.1.4 Инструкции

- В разделе должны быть приведены сведения об инструкциях, необходимых для обеспечения эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, испытаний, проверок и инспекций систем и оборудования.

- Обосновывается учет всех аспектов безопасности МиО в принятых инструкциях.

Приводится перечень объектовых, заводских и типовых инструкций, которыми необходимо руководствоваться при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования систем, проверок защит, автоматических устройств (при наличии) и прочих систем, приведенных в соответствующих разделах ОБ.

Приводится перечень инструкций по технике безопасности, которые должны находиться на рабочих местах наряду с эксплуатационными инструкциями.

В информации, касающейся инструкции по ведению и обращению с оперативной документацией, необходимо указать предписываемый ею порядок ведения оперативной документации работниками (персоналом). Следует описать действия административно-технических работников (персонала) по контролю за ведением оперативной документации.

Приводится перечень противоаварийных инструкций:

- инструкции по ликвидации нарушений условий нормальной эксплуатации и аварий, включая инструкции по противопожарной безопасности;

- инструкции по ликвидации аварий.

Требования, приводимые в инструкциях, должны содержать:

- действия работников (персонала) по идентификации аварийной ситуации и аварий;

- требуемое количество оперативных работников (персонала) для выполнения корректирующих действий;

- характерные признаки успеха (неуспеха) в выполнении действий с оборудованием;

- критерии перехода к действиям по руководству по управлению авариями.

6.8.1.5 Руководство по управлению авариями

Приводится краткая информация об управлении авариями.

6.8.1.6 Техническое обслуживание и ремонт. Годовые планы технического обслуживания и ремонта оборудования

Приводятся годовые планы технического обслуживания и планы планового ремонта оборудования с указанием основных видов и объемов деятельности (общее обслуживание, капитальный ремонт, ремонт и замена составляющих, испытания, модификации систем и пр.).

Приводится график профилактического технического обслуживания. Должно быть показано, как при составлении графика технического обслуживания и планов планового ремонта учитывается опыт эксплуатации оборудования и систем объекта.

6.8.1.7 Программа проверок

Следует представить планируемую программу проверок с указанием:

- вида проверок;
- объема проверок;
- периодичности проведения проверок;
- критериев оценки результатов проверок;
- порядка оформления результатов проверок, требований к хранению и доступу к отчетной документации.

6.8.1.8 Пожарная и взрывобезопасность

В разделе должны быть изложены основные положения по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности МиО и показано их соответствие требованиям НД.

Должны быть представлены концепция и основные принципы обеспечения пожарной безопасности.

Приводится информация о порядке подготовки и проведения тренировок работников (персонала) пожарной команды и работников (персонала) по отработке действий при пожаре. Привести сведения о наличии плана действий на случай пожара и (или) привести ссылки на соответствующий раздел.

Представить сведения о порядке осуществления контроля за обеспечением пожарной безопасности, привести информацию о содержании, периодичности и порядке проведения проверок состояния пожарной безопасности.

6.8.1.9 Физическая защита

Должны быть показаны основные инженерно-технические средства и организационные мероприятия по предотвращению несанкционированных действий работников (персонала) или других лиц.

6.8.1.10 Аварийное планирование

Должна быть приведена информация о планируемых мероприятиях по защите работников (персонала) и населения в случае аварии.

Конкретное содержание данного раздела и его подразделов определяется потенциальной опасностью МиО с учетом вероятных типов аварии, сценариев развития аварийной ситуации и может быть изменено в зависимости от особенностей конкретного МиО.

6.8.1.11 Ликвидация последствий аварий

Должны быть показаны возможные последствия аварий и соответствующие меры по их ликвидации, методы и средства оказания помощи пострадавшим.

6.8.1.12 Пределы и условия безопасной эксплуатации.

Должна быть приведена информация о пределах и условиях безопасной эксплуатации, эксплуатационных пределах и условиях, установленных в проекте для систем безопасности.

Должны быть приведены сведения о разрешенных режимах эксплуатации, накладываемые ограничения на разрешенные режимы эксплуатации со ссылками на соответствующие разделы ОБ.

Должны быть приведены сведения о составе и состоянии систем, работоспособность или состояние готовности которых требуется для эксплуатации МиО, условия проведения испытаний, проверок, технического обслуживания и ремонта систем, важных для безопасности.

6.8.1.13 Эксплуатационные пределы и условия

Привести предельные значения технологических параметров, соответствующие граничным значениям области нормальной эксплуатации. Привести значения технологических параметров, при которых срабатывают основные технологические защиты, блокировки и автоматические регуляторы.

Определить и обосновать эксплуатационные условия МиО.

6.8.1.14 Приводится информация о документировании и хранении информации, касающейся пределов и условий безопасной эксплуатации, в соответствии с требованиями НД.

6.9 Раздел 8 «Требования к управлению качеством для обеспечения безопасности при эксплуатации машин и (или) оборудования»

6.9.1 В разделе приводятся требования к обеспечению качества работ и услуг, влияющих на безопасность машины и (или) оборудования в течение жизненного цикла МиО.

Раздел следует разбивать на подразделы по наименованиям, соответствующим направлениям деятельности по обеспечению качества.

По каждому направлению деятельности по обеспечению качества следует указать НД, использованные при разработке и проведении мероприятий по обеспечению качества по данному направлению.

6.9.2 Необходимо представить информацию о следующих направлениях деятельности по обеспечению качества в соответствии с требованиями НД:

- организационная деятельность по обеспечению качества;
- подготовка работников (персонала) и их квалификация;
- управление документами;
- контроль производственной деятельности;
- инспекционный контроль и испытания;
- метрологическое обеспечение;
- обеспечение надежности;
- контроль несоответствия установленным требованиям и корректирующие меры;
- документация по обеспечению качества;
- проверки.

6.9.3 При представлении информации о направлениях деятельности по обеспечению качества необходимо привести описание следующих мер:

- выявление материалов, изделий, работ и услуг, не соответствующих установленным требованиям;
- анализ влияния выявленных несоответствий на безопасность МиО;
- регистрация выявленных несоответствий;
- уведомление руководства соответствующего уровня, в том числе организаций в цепи поставщиков МиО, о выявленных несоответствиях;
- определение причин выявленных несоответствий и принятие корректирующих мер по предотвращению их повторения;
- исключение использования (в том числе случайного) материалов и изделий, а также выполнения работ и предоставления услуг, не соответствующих установленным требованиям.

6.9.4 Должны быть отмечены меры, отражающие проведение оценки эффективности управления и контроля за деятельностью организации, в том числе в цепи поставщиков МиО, и проверку выполнения работниками (персоналом) должностных обязанностей специально создаваемой комиссией (службой) или сторонней организацией.

6.10 Раздел 9 «Требования к управлению охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации машин и (или) оборудования»

6.10.1 В разделе приводится краткая информация, отражающая требуемый уровень обеспечения охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации МиО.

6.10.2 МиО должна удовлетворять установленным для нее действующим законодательством экологическим требованиям.

Конструкция МиО должна препятствовать загрязнению окружающей среды.

6.10.3 Следует провести анализ экологических последствий от МиО и по возможности сравнить их с допустимыми нормативными документами. В обосновании рассматривают:

- выбросы в воздух;
- сбросы в воду;
- загрязнение почв;
- использование сырья и природных ресурсов;
- другие воздействия на окружающую среду.

6.10.4 Следует рассматривать нормальные рабочие условия, условия останова и пуска, а также реалистические потенциально возможные значительные воздействия, связанные с обоснованно прогнозируемыми или аварийными ситуациями.

6.10.5 Приводятся потенциальные экологические последствия при отступлении от стандартных процедур обеспечения функционирования МиО на всех этапах ее жизненного цикла.

6.10.6 Определяется уровень соответствия экологической безопасности МиО характеру, масштабу и воздействиям на окружающую среду.

6.10.7 Определяется необходимость дополнительного обучения персонала для обеспечения соответствующего уровня экологической безопасности МиО. Персонал, чья работа может существенно повлиять на окружающую среду, должен пройти соответствующее обучение.

6.10.8 Описывается ответственность эксплуатирующего персонала по обеспечению экологической безопасности МиО.

6.10.9 Должен быть определен порядок мониторинга и учета экологического воздействия МиО.

6.10.10 Должны описываться процедуры проведения аудита экологической безопасности МиО.

6.11 Раздел 10 «Требования к сбору и анализу информации по безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации машины и (или) оборудования»

6.11.1 Описываются соответствующие МиО процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для:

- обеспечения своевременного устранения системных ошибок, допущенных при проектировании, производстве монтажа, эксплуатации, утилизации, разработке документации на МиО;
- сбора информации по случаям причинения вреда жизни и здоровья, материальным ценностям, экологии и оценки их размера;
- обеспечения соответствия системы менеджмента качества и постоянного повышения ее результативности.

Следует указывать методы и формы сбора такой информации.

6.11.2 Следует приводить перечни документов обязательных для представления соответствующим органам власти в случае возникновения случаев причинения вреда с описанием регламента действий.

6.12 Раздел 11 «Требования безопасности при утилизации машины и (или) оборудования»

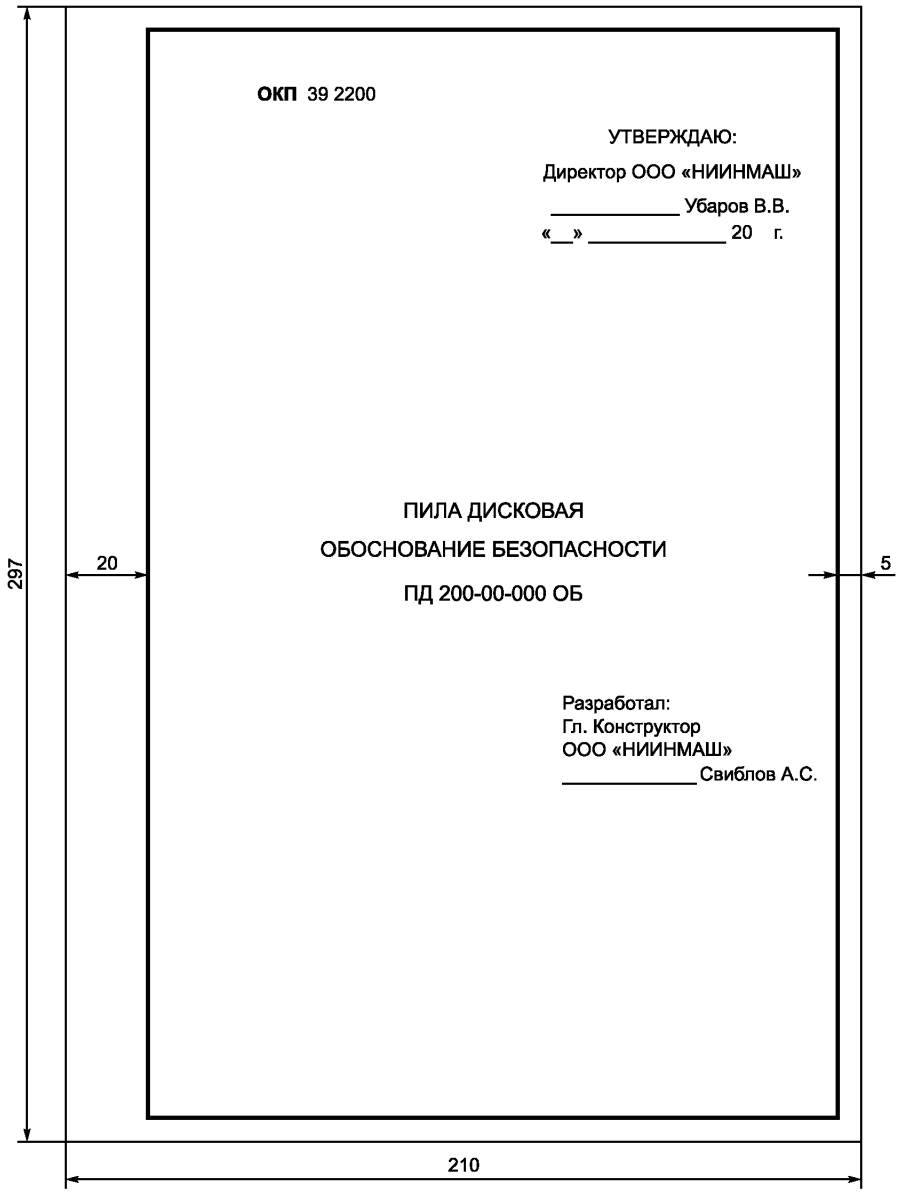
6.12.1 В ОБ приводятся методы, способы, процедуры утилизации МиО.

6.12.2 Приводятся методы, способы, процедуры нейтрализации, захоронения, переработки опасных веществ и материалов, входящих в МиО.

6.12.3 Описываются требования к персоналу, проводящему работы по утилизации, средствам индивидуальной защиты персонала или требования к организациям, проводящим такие работы.

Приложение А
(рекомендуемое)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ



Приложение Б
(рекомендуемое)

Лист регистрации изменений

Т а б л и ц а Б.1 Лист регистрации изменений

Изм.	Дата записи	Обозначение документа	Содержание изменения	Должность, фамилия, подпись, дата	Отметка о внесении изменений в		Примечание
					подлинники	копии	
1	2	3	4	5	6	7	8

УДК 621 ОКС 25

Ключевые слова: обоснование безопасности, риск, анализ риска, требования к персоналу, требования к надежности, требования к безопасности, качество, окружающая среда

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Подписано в печать 15.02.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 59 экз. Зак. 174.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru