МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO/DIS 80079-37— 2013

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 37
Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Неэлектрическое оборудование с видами взрывозащиты «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k»

(ISO/DIS 80079-37, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт») на основе аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (ТК403)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44-2013).

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1729-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/DIS 80079-37–2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 июля 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен проекту первого издания международного стандарта ISO/DIS 80079-37 «Explosive atmospheres — Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres — Non electrical type of protection constructional safety «c», control of ignition source «b», liquid immersion «k» (Взрывоопасные среды – Часть 37: Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Неэлектрическое оборудование с видами взрывозащиты «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k»).

Степень соответствия — идентичная (IDT).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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, 201

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Определение пригодности 3
5 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c» 3
5.1 Общие требования 3
5.2 Защита от попадания твердых предметов и проникания воды внутрь оболочек 3
5.3 Уплотнения движущихся частей 4
5.4 Смазочные материалы оборудования, хладагенты и жидкости 5
5.5 Вибрация 5
5.6 Требования к движущимся частям оборудования 5
5.7 Требования к подшипникам 6
5.8 Требования к силовым трансмиссиям 7
5.9 Требования к муфтам и сцеплениям с регулировкой скорости вращения 10
5.10 Гибкие муфты 10
5.11 Требования к тормозным устройствам и тормозным системам 11
5.12 Требования к пружинам и поглощающим элементам 11
5.13 Требования к конвейерным лентам 12
6 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b» 13
6.1 Общие требования 13
6.2 Определение контрольных параметров 13
6.3 Конструкция и установочные параметры систем предотвращения воспламенения 15
6.4 Защита датчиков и исполнительных механизмов от воспламенения 15
6.5 Типы систем предотвращения воспламенения 15
7 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k» 17
7.1 Определение максимальных/минимальных параметров 17
7.2 Защитная жидкость 18
7.3 Конструкция оборудования 18
8 Испытания оборудования 19
8.1 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c» 19
8.2 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b» 20
8.3 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k» 20
9 Документация и инструкции 20
9.1 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c» 20
9.2 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b» 20
9.3 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k» 21
10 Маркировка 21
Приложение А (справочное) Примеры решений и принципов, использованных при создании единиц оборудования с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c» 22
Приложение В (обязательное) Требования к испытаниям 36
Приложение С (справочное) Блок-схема процедур, относящихся к оборудованию с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b» 38
Приложение D (справочное) Порядок определения необходимого типа системы предотвращения воспламенения, применяемой на оборудовании, для обеспечения разных уровней взрывозащиты оборудования 39
Приложение Е (справочное) Информация о концепции функциональной безопасности
E.1 IEC 13849-1 41
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 42
Библиография 43

МКС 13.230
29.260.20

Поправка к ГОСТ ISO/DIS 80079-37—2013 Взрывоопасные среды. Часть 37. Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Неэлектрическое оборудование с видами взрывозащиты «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k»

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 37

Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Неэлектрическое оборудование с видами взрывозащиты «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k»

Explosive atmospheres — Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres — Non electrical type of protection constructional safety «c», control of ignition source «b», liquid immersion «k»

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит специальные требования к проектированию и конструкции неэлектрического оборудования, предназначенного для использования во взрывоопасных средах с видами взрывозащиты «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k».

Требования настоящего стандарта дополняют и изменяют требования ISO 80079-36. Если требования настоящего стандарта вступают в противоречие с требованиями ISO 80079-36, то выполняются требования настоящего стандарта.

Не допускается применять виды взрывозащиты «c», «b», «k» на оборудовании группы I с уровнем взрывозащиты оборудования Ma без дополнительных мер защиты.

Виды взрывозащиты «c», «b», «k», описанные в настоящем стандарте, могут применять по отдельности или совместно для обеспечения требований к оборудованию групп I, II и III в зависимости от оценки опасности воспламенения в соответствии с ISO 80079-36.

2 Нормативные ссылки

Приведенные ниже стандарты полностью или частично являются обязательными для применения настоящего стандарта. Для стандартов с датой опубликования используют только указанные издания. В тех случаях, когда дата опубликования не указана, применяют последнее издание приведенного стандарта (включая любые поправки).

IEC 60079-0, Explosive atmospheres — Part 0: Equipment — General requirements (Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования)

IEC 60079-20-1, Explosive atmospheres — Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classif ication — Test methods and data (Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики материалов для классификации газа и пара. Методы испытания и данные)

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ISO 281, Bearings (Подшипники)

ISO 1813, Belt drives — V-ribbed belts, joined V-belts and V-belts including wide section belts and hexagonal belts — Electrical conductivity of antistatic belts: Characteristics and methods of test (Передачи ременные. Клиновые ремни, усиленные ребрами жесткости, соединенные клиновые ремни и

клиновые ремни, включающие ремни широкого сечения, и шестигранные ремни. Электропроводимость антистатических приводных ремней. Характеристики и методы испытаний)

ISO 4413, Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Гидравлика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов)

ISO 4414, Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Пневматика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов)

ISO 80079-36 Explosive atmospheres — Part 36: Non-electrical equipment for use in explosive atmospheres — Basic method and requirements (Взрывоопасные среды. Часть 36: Неэлектрическое оборудование, предназначенное для применения во взрывоопасных средах. Общие требования и методы испытаний)[1]

ISO 19353, Safety of machinery — Fire prevention and protection (Безопасность машин. Предотвращение пожаров и защита от них)

EN 13501-1, Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests (Классификация пожаростойкости конструкций и элементов зданий. Часть 1. Классификация, использующая данные испытаний о реакции горения при испытании на огнестойкость)

3 Термины и определения

В целях настоящего станадрта применены термины и определения, приведенные в стандартах ISO 80079-36, IEC 60079-0, а также следующие:

3.1 **конструкционная безопасность «c»** (constructional safety «c»): Вид взрывозащиты, в котором использованы конструкционные меры для защиты от возможного воспламенения от нагретых поверхностей, искр и адиабатического сжатия, производимых движущимися частями.

3.1.1 **искры, образованные механическим путем** (mechanically generated sparks): Искры, производимые механическим соударением или трением.

3.2 **контроль источника воспламенения «b»** (protection by control of ignition source «b»): Вид взрывозащиты, при котором механические или электрические устройства применяют совместно с неэлектрическим оборудованием для снижения вероятности преобразования потенциального источника воспламенения в активный источник воспламенения вручную или автоматически.

Примечание — Например, датчик уровня, используемый для указания потерь масла, датчик температуры нагрева подшипника или датчик скорости для указания превышения скорости.

3.2.1 **автоматический контроль** (automatic control measure): Действие, выполняемое без ручного вмешательства, для снижения вероятности преобразования потенциального источника воспламенения в активный источник воспламенения.

3.2.2 **ручной контроль** (manual control measure): Действие, выполняемое пользователем на основании полученного предупреждения, показания прибора или сигнала, для снижения вероятности преобразования потенциального источника воспламенения в активный источник воспламенения.

3.2.3 **устройства/системы предотвращения воспламенения** (ignition prevention devices/systems): Устройство, преобразовывающее сигналы от одного или более датчиков в действия или показания приборов для снижения вероятности преобразования потенциального источника воспламенения в активный источник воспламенения.

3.2.4 **защитные устройства** (safety devices): Устройства, предназначенные для использования внутри или вне взрывоопасной среды, но необходимые либо способствующие безопасной работе оборудования или защитных систем в отношении риска взрыва.

3.3 **погружение в жидкость «k»** (liquid immersion «k»): Вид взрывозащиты, при котором обеспечивают неэффективность потенциальных источников воспламенения или их отделяют от взрывоопасной среды путем полного погружения в защитную жидкость либо частичного погружения и постоянного покрывания их активных поверхностей защитной жидкостью таким образом, чтобы исключить возможность воспламенения взрывоопасной среды, которая может присутствовать над жидкостью или снаружи оболочки оборудования.

[1] Будет опубликован

3.3.1 **защитная жидкость** (protective liquid): Жидкость, предотвращающая прямой контакт взрывоопасной среды с потенциальными источниками воспламенения и таким образом исключающая возможность воспламенения взрывоопасной среды.

3.3.2 **оборудование с герметичной оболочкой** (equipment with a sealed enclosure): Оборудование, полностью помещенное в оболочку, которая при эксплуатации предотвращает проникание внешней среды при расширении и сжатии защитной жидкости.

Примечание — Такое оборудование включает в себя трубопровод и может иметь устройство для разгрузки избыточного давления.

3.3.3 **оборудование с оболочкой с дыхательными клапанами** (equipment with a vented enclosure): Оборудование, помещенное в оболочку, в которой предусмотрено дыхательное устройство, допускающее проникание внешней среды в оболочку и выход из нее, или суженное отверстие, обеспечивающее пропуск среды при расширении и сжатии содержащейся внутри защитной жидкости в нормальном режиме работы.

Примечание — Такое оборудование включает в себя трубопровод.

3.3.4 **открытое оборудование** (open equipment): Оборудование или его компоненты, помещенные в защитную жидкость, открытую для контакта с внешней средой.

Примечание — Например, оборудование с открытой верхней частью, движущие части которого погружены в защитную жидкость. Оборудование включает в себя трубопровод.

4 Определение пригодности

Перед принятием решения о защите оборудования или его частей, используемых в сборе, включая соединительные части, с помощью мер, изложенных в настоящем стандарте, должна быть проведена оценка опасностей воспламенения в соответствии с ISO 80079-36.

5 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»

5.1 Общие требования

Все части оборудования должны функционировать в соответствии с рабочими параметрами, установленными изготовителем, и быть прочными и достаточно устойчивыми к механическим и тепловым нагрузкам при работе по назначению.

Данное требование также предъявляют к соединительным частям оборудования, включая соединения (например, герметизированные, запаянные или сварные).

5.2 Защита от попадания твердых предметов и проникания воды внутрь оболочек

5.2.1 Общие требования

Необходимая степень защиты (код IP) в соответствии с IEC 60529, обеспечиваемая внешними оболочками оборудования, зависит от его целевого назначения и окружающей среды, в которой применяют оборудование. Соответствующая степень защиты должна быть определена в рамках оценки опасностей воспламенения (см. раздел 4) и при этом предотвращать возможность попадания извне твердых предметов и/или проникания воды внутрь оборудования.

Примечание – Степень защиты в соответствии с IEC 60529 не предназначена для обеспечения защиты от проникания внутрь оборудования взрывоопасной газовой среды.

5.2.2 Особые случаи использования защиты от проникания внутрь оболочек твердых предметов и воды

Далее определены минимальные степени защиты оболочек для различных случаев.

а) В оборудовании, предназначенном для применения во взрывоопасных газовых/паровых средах, где попадание в оболочку посторонних предметов извне может вызвать воспламенение, за исключением пыли, которая не представляет опасности, необходимая степень защиты оболочки от проникания твердых предметов должна быть определена в рамках оценки опасностей воспламенения и соответствовать как минимум IP20.

b) В оборудовании, предназначенном для применения во взрывоопасных газовых/паровых средах, в которых попадание пыли или проникание жидкости может вызвать неисправность, приводящую к появлению источника воспламенения, оболочка должна соответствовать как минимум IP5X для пыли и IPX4 для жидкостей.

c) В оборудовании, предназначенном для применения во взрывоопасных пылевых средах, в которых попадание пыли может вызвать появление источника воспламенения или воспламенение, оболочка должна соответствовать как минимум IP6X.

d) Оборудование, предназначенное для применения во взрывоопасных пылевых средах, в котором маловероятно воспламенение из-за попадания внутрь пыли, твердых предметов или жидкости, не нуждается в наличии оболочки для обеспечения защиты от проникания твердых предметов и воды внутрь оболочек.

Примечание – Применение оболочек может быть необходимым исходя из других соображений безопасности, например с целью защиты от прикосновения с вращающимися частями оборудования – IP2X.

5.3 Уплотнения движущихся частей

5.3.1 Несмазываемые прокладки, уплотнения, муфты, мембраны и диафрагмы

Несмазываемые прокладки, уплотнения, муфты, мембраны и диафрагмы не должны стать активным источником воспламенения, например в том случае, если существует опасность появления механически создаваемых ими искр и нагретых поверхностей, которые могут стать активным источником воспламенения. Несмазываемые прокладки, уплотнения, муфты, мембраны и диафрагмы не должны содержать легких металлов (см. ISO 80079-36).

Примечание – Допускается применение муфт, изготовленных из эластомерных материалов, политетрафторэтилена, полиэфирэфиркетона или другого аналогичного материала, графита и керамики.

Неметаллические материалы должны быть стойкими к деформациям и разрушениям, снижающим эффективность вида взрывозащиты.

5.3.2 Сальниковые уплотнения (сальники с прокладками)

Сальниковые уплотнения (сальники с прокладками) следует применять только в том случае, если исключено повышение максимальной температуры эксплуатации выше установленной максимальной температуры поверхности.

Примечание — Это возможно при очень низкой скорости вращения. В других случаях следует использовать устройства для контроля температуры и отключения оборудования.

5.3.3 Смазываемые уплотнения

Уплотнения, на которых, как правило, необходимо наличие смазочного материала, количество которого можно восполнять, для снижения вероятности образования нагретых поверхностей в местах взаимодействия с частями оборудования, должны быть сконструированы таким образом, чтобы гарантировать достаточное количество смазочного материала, или защищены одним из следующих способов:

- принятием эффективных мер контроля постоянного наличия смазочного материала;
- использованием устройства контроля температуры для предупреждения повышения температуры сверх допустимого уровня;
- использованием оборудования с конструкцией, способной выдерживать типовые испытания на «сухой прогон», описанные в приложении В, без превышения установленной максимальной температуры поверхности оборудования и/или получения повреждения, которые могли бы привести к снижению эффективности защиты от воспламенения.

Контроль должны проводить непрерывно или путем проведения необходимых осмотров и проверок. Если уровень смазки контролировать затруднительно (например, когда используют уплотнения, содержащие смазку), то соответствующая информация должна быть указана в инструкции.

Инструкции изготовителя должны включать сведения о правильных способах нанесения смазки, контроле состояния и техническом обслуживании таких уплотнений.

5.4 Смазочные материалы оборудования, хладагенты и жидкости

Смазочные материалы и/или хладагенты, которые необходимы для предотвращения возникновения опасных нагретых поверхностей или искр, образованных механическим путем (см. раздел 7), должны иметь температуру самовоспламенения (см. IEC 60079-20-1) минимум на 50 К выше максимальной температуры поверхности оборудования, где используют жидкость.

Примечание – IEC 60079-20-1 в настоящее время редактируют и предположительно будет издан под номером ISO/IEC 80079-20-1.

Любая возможная утечка жидкости не должна привести к образованию активного источника воспламенения.

Примечание – Например вследствие высокой температуры или накопления опасного электростатического заряда.

5.5 Вибрация

Активные источники воспламенения, нагретые поверхности или искры, образованные механическим путем, потери защиты, вызываемые вибрацией, должны быть исключены. Вибрация может возникать в результате работы оборудования или передаваться оборудованию от места, в котором оно установлено.

Изготовитель должен предоставить все необходимые инструкции по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования. В частности для того, чтобы избежать вибрации, в инструкциях следует указывать надлежащие значения рабочей частоты вращения для оборудования.

Примечание – В качестве альтернативы оборудование может быть снабжено устройством контроля вибрации или управления вибрацией, для предотвращения образования любого активного источника воспламенения, связанного с повышенной вибрацией движущихся частей.

5.6 Требования к движущимся частям оборудования

5.6.1 Общие положения

При оценке опасностей воспламенения (см. раздел 4) должны быть выявлены те движущиеся части, которые могут вызвать опасные вибрации, ударные воздействия или трение. Такие части следует изготавливать таким образом, чтобы они не могли стать активным источником воспламенения в течение срока службы оборудования, учитывая уровень взрывозащиты оборудования и инструкции.

Примечание – В тех случаях, когда температура плавления материала, используемого в конструкции движущихся частей, ниже максимальной температуры поверхности оборудования, либо не способна создавать опасные нагретые поверхности и/или искры, образованные механическим путем, то дополнительных защитных мер, как правило, не требуется (например, установка компенсирующий износ защитной пластины с низкой температурой плавления, использование пластмассового вентилятора внутри металлического корпуса или металлического вентилятора с концевыми частями лопастей, выполненными из неискрящего материала с низкой температурой плавления).

5.6.2 Зазоры

Размеры зазоров между несмазываемыми движущимися частями и неподвижными частями должны быть установлены таким образом, чтобы вероятность фрикционного контакта, способного привести к появлению активных источников воспламенения в виде нагретых поверхностей и/или искр, образованных механическим путем, соответствовала назначенному уровню взрывозащиты оборудования.

Примечание – Информация о частях оборудования с защитой жидкостным погружением изложена в разделе 7.

5.6.3 Смазка

На подвижных частях, в которых смазку применяют для защиты от избыточных температур или возникновения воспламеняющих искр, образованных механическим путем, необходимо обеспечить наличие смазочного материала, например с помощью следующих средств:

- разбрызгивающего смазочного устройства;
- постоянной подачи масла с помощью резервуара, насоса и, вероятно, маслоохладителя;

- автоматической системой смазки;

- соответствующего технического обслуживания для обеспечения необходимого смазывания либо контроля уровня смазки вручную или визуально.

Если выполнение указанных выше мер не обеспечивает необходимый уровень защиты оборудования, то нужно использовать дополнительные меры контроля необходимого уровня смазки, например датчики уровня, расхода, давления или температуры, включающие сигнализацию и/или имеющие функцию отключения, прежде чем будет достигнуто критическое состояние уровня смазки или температуры (см. раздел 6).

В тех случаях, когда оборудование предназначено для эксплуатации с технологическими жидкостями или наличие технологической жидкости является необходимым условием для смазки, охлаждения, гашения или предотвращения воспламенения или для безопасной работы оборудования (например, насоса) нужно выполнение специальных первичных условий, то все перечисленное должно быть указано в инструкциях изготовителя.

5.7 Требования к подшипникам

5.7.1 Общие положения

Подшипники, как правило, разделяют на три типа: подшипники скольжения с плоским движением, подшипники скольжения с вращательным движением и подшипники с элементами качения. При оценке подшипников в рамках оценки опасности воспламенения в соответствии с требованиями ISO 80079-36 необходимо учитывать следующее:

a) подшипник должен быть рассчитан на эксплуатацию в рамках целевого назначения оборудования, например с учетом скорости, температуры, нагрузки и изменениям скорости и нагрузки;

b) базовый расчетный срок службы подшипника (для подшипников с элементами качения – см. ISO 281, а также примечание 1);

c) надлежащую посадку подшипников в корпусах и на вале (допуски, правильная круглая форма, качество поверхности), принимая во внимание вертикальные и осевые нагрузки на подшипник относительно вала и корпуса;

d) соосность подшипников;

e) осевую и радиальную нагрузку подшипников, вызванную тепловым расширением вала и корпуса при наиболее жестких условиях эксплуатации;

f) в случае необходимости следует принять меры для защиты подшипника от попадания в него воды и посторонних предметов во избежание его преждевременного повреждения;

g) предохранение подшипника от электрических токов, включая блуждающие токи (которые могут вызвать, например, воспламеняющее искрение или искровую эрозию, приводящую к преждевременному повреждению, в точке контакта между шариком и кольцом шарикоподшипника);

h) обеспечение достаточного когличества смазки подшипника согласно смазочному режиму для данного типа подшипника (например для подшипников скольжения граничная смазка, смешанная или полная тонкостенная гидродинамическая смазка являются наиболее распространенными режимами);

i) рекомендованные интервалы технического обслуживания;

j) замену подшипника вследствие его недопустимого износа или окончания рекомендованного срока службы в зависимости от того, что наступит первым;

k) предохранение подшипника от вибрации, особенно при простое;

l) документально подтвержденную низкую надежность неметаллического сепаратора подшипника при промышленном применении.

В инструкциях должно быть указано необходимое время обкатки, в течение которого оборудование может быть активным источником воспламенения.

Примечания

1 В настоящее время отсутствуют методики испытаний, по результатам которых можно сделать достоверный вывод о том, что данный конкретный тип подшипника имеет низкий риск образования источника воспламенения при эксплуатации. Изготовители шариковых и роликовых подшипников, тем не менее, указывают базовый расчетный срок службы, соответствующий вероятности механической неисправности, происходящей в ходе эксплуатации (например, отказ вследствие деформации элемента, усталостного расслаивания или растрескивания, происходящего на одном из его элементов). Данный базовый показатель можно использовать при оценке опасности воспламенения по определению риска возникновения неисправности, что может привести к образованию нагретой поверхности или искр. Базовый расчетный срок службы шарикового

подшипника/подшипника качения определяют в соответствии с радиальной и осевой нагрузкой, которую шариковый подшипник/подшипник качения теоретически может выдержать на 1 млн оборотов. Он, как правило, выражен величиной «L» в оборотах или часах эксплуатации в течение прогнозируемого срока службы. В целях снижения риска неисправностей при эксплуатации до минимума очень важно, чтобы изготовитель оборудования обращал внимание на качество конструкции, соотношение осевых и радиальных нагрузок, конструкцию, смазку, охлаждение и техническое обслуживание. Также рекомендуется проводить регулярные проверки в ходе эксплуатации с целью обнаружения приближающихся неисправностей. Если подшипники используют в качестве изолятора, то конструкция должна обеспечивать сохранение изоляции частей оборудования (см. ISO 80079-36).

2 Срок службы подшипников зависит в значительной степени от условий эксплуатации, поэтому точному расчету срок их службы не подлежит.

3 Подшипники, не имеющие элементов качения, не рассматриваются, так как срок их службы невозможно рассчитать. Смазка должна быть обеспечена в соответствии с 5.7.2.

5.7.2 Смазка

Подшипники, которые зависят от наличия смазочного материала для предотвращения повышения температуры до значений, превышающих установленную максимальную температуру поверхности, или возникновения воспламеняющих искр, образованных механическим путем, должны быть разработаны с учетом обеспечения на постоянной основе смазочного материала, например с помощью герметизированных подшипников, снабженных на весь срок службы смазочным материалом, разбрызгивающего смазочного устройства, автоматической системой смазки или неавтоматизированной системой контроля уровня масла с прилагаемыми к ним инструкциями о регулярном обслуживании и рекомендованной частоте осмотра.

Если выполнение указанных выше мер не обеспечивает необходимый уровень защиты оборудования, то нужно использовать дополнительные меры контроля требуемоего уровня смазки, например, датчики уровня, расхода, давления или температуры, которые включают сигнализацию и/или имеют функцию отключения, до достижения критического состояния уровня смазки, или температуры (см. раздел 6).

В тех случаях, когда оборудование предназначено для эксплуатации с технологическими жидкостями, или наличие технологической жидкости является необходимым условием для смазки, охлаждения, гашения или предотвращения воспламенения, или для безопасной работы оборудования (например, насоса) требуется выполнение специальных первичных условий, все перечисленное должно быть указано в инструкциях изготовителя.

5.7.3 Химическая совместимость

Подшипники должны изготавливать из материалов, стойких к жидкостям или парам, в которых они должны использоваться в соответствии со своим целевым назначением. Подобным образом материалы, используемые при конструировании подшипников, включая сепараторы подшипника, должны быть стойкими к любым жидкостям или растворителям, которые могут войти с ним в контакт. Особое внимание следует уделять неметаллическим частям подшипника, способным набухать. В тех случаях, когда жидкости или пары могут растворять смазочный материал подшипников, смазочный материал должен сохранять свои свойства даже в этом состоянии.

Примечание — Настоящий стандарт не устанавливает требование, в соответствии с которым изготовитель обязан проводить испытания для подтверждения пригодности применения каждой комбинации жидкости и материала подшипника.

5.8 Требования к силовым трансмиссиям

5.8.1 Зубчатые приводы

Зубчатые приводы должны отвечать требованиям 5.1. Если по результатам оценки опасностей воспламенения (см. ISO 80079-36) выявлено, что источник воспламенения все еще может оставаться, должен быть использован другой вид взрывозащиты (например, погружение в жидкость, см. раздел 7).

В тех случаях, когда в оборудовании предусмотрены средства для изменения передаточного числа (вручную или автоматически), механизм переключения передач должен быть устроен таким образом, чтобы не возникли температуры, превышающие установленную максимальную температуру поверхности, или воспламеняющие искры, образованные механическим путем.

5.8.2 Ременные передачи

5.8.2.1 Виды ременных передач

Существуют два основных вида ременных передач:

- фрикционные (плоские, V-образные, клиновидные и поликлинковые) ременные передачи, на которых вероятно возникновение высокой температуры поверхности, которая может представлять опасность;

- синхронные (зубчатые) ременные передачи, в которых при положительном взаимодействии зубцов ремня и зубцов шкива, как правило, не происходит нагрев при трении.

5.8.2.2 Электростатический заряд

Приводные ремни не должны вызывать воспламеняющий электростатический заряд при эксплуатации.

Не допустимо применять приводные ремни на частях оборудования, для которого необходим уровень защиты оборудования Ga или Da. Приводы, соответствующие требованиям ISO 1813 и ISO 9563, могут применять на оборудовании с уровнями защиты оборудования Mb, Gb или Db, кроме подгруппы IIC. Запрещено применять ремни с соединителями при скорости более 5 м/с. Скорость ремня не должна превышать 30 м/с.

Если известно, что при нормальной эксплуатации электрическое сопротивление ремня со временем увеличивается, изготовитель должен указать срок проведения повторных испытаний или замены ремня.

Примечание — Не следует рассматривать ремни как возможный путь заземления между приводом и ведомым шкивом.

5.8.2.3 Натяжение ремня

Ослабление натяжения приводного ремня может приводить к образованию статического заряда и/или высокой температуры поверхности. В инструкции изготовителя необходимо указать правильное натяжение ремня и обеспечивать его.

Примечание — Устройства, используемые для обеспечения необходимого натяжения ремня, могут быть также использованыя для обнаружения разрывов ремней.

5.8.2.4 Соосность

В приводах, в которых из-за несоосности валов могут возникать температуры поверхностей сверх установленной максимальной температуры, должна поддерживаться соосность (см. 5.8.2.6).

Примечание — На правильно спроектированных и установленных ременных передачах, работающих на пределе своих возможностей, может возникать увеличение температуры поверхности в нормальном режиме эксплуатации:

на фрикционных приводах — до 50 К выше температуры окружающей среды;

на синхронных приводах — до 25 К выше температуры окружающей среды.

Увеличение температуры выше указанных значений, вероятно, приведет к снижению срока службы привода.

5.8.2.5 Электрические соединения и заземление

Опорная рама, шасси или силовая трансмиссия оборудования, в которых используют ременные передачи, должны быть изготовлены из электрически проводящих материалов и сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать цепь заземления для снятия электростатического заряда, возникающего на ремне(ях). В состав ременного привода входят рама, шасси или силовая трансмиссия, включая ведущий шкив, или барабан и натяжные шкивы, или ролики. Если электрическое сопротивление путей утечки между частями конструкции и землей превышает 1 МОм, должно быть обеспечено специальное электрическое соединение между отдельными частями конструкции и землей.

Примечания

1 В тех случаях, когда шкив или ролик привода приводят в действие электрическим двигателем, подключенным к промышленной сети питания, допускается производить заземление конструкции через цепь заземления электродвигателя.

2 Дополнительная информация приведена в IEC/TS 60079-32-1.

3 В инструкции изготовителя должны быть указаны требования по проверке заземления при установке и техническом обслуживании оборудования.

5.8.2.6 Обнаружение механических неисправностей

Приводы, которые в результате остановки ведомого вала и при вращающемся ведущем вале способны вызывать нагрев поверхностей до температур, превышающих максимальную температуру

поверхности, должны иметь средства обнаружения остановки ведомого вала и снижения вероятности воспламенения.

При оценке максимальной температуры в случае неисправности необходимо учитывать наличие на ременном приводе средств обнаружения остановки ведомого вала, проскальзывания, разрыва ремня или перекоса.

Примечания

1 В инструкции должны быть указаны мощность привода, максимальная скорость ремня, правильный диапазон натяжения и способы его измерения, а также допуск на совмещение полипласта.

2 Неисправность также может быть выявлена при отклонении технологических параметров от нормы.

5.8.3 Цепные приводы

Цепные приводы должны отвечать требованиям 5.1.

Цепные приводы, работающие на скоростях свыше 1 м/с и содержащие потенциальный источник воспламенения (определенный в соответствии с оценкой опасностей воспламенения по требованиям ISO 80079-36), должны быть снабжены средством обеспечения постоянного зацепления цепи с ее соответствующим цепным колесом для предотвращения образования активного источника воспламенении. В тех случаях, когда это невозможно, они должны быть оснащены устройством, снимающим вращающий момент с приводного колеса в случае разрушения цепи, вывода из зацепления или провисания цепи сверх допустимого предела, определенного в инструкциях изготовителя (см. раздел 6).

5.8.4 Другие виды приводов

Другие приводы должны отвечать требованиям, указанным в 5.1.

5.8.5 Гидростатическое, гидрокинетическое и пневматическое оборудование

5.8.5.1 Нагретые поверхности

Оборудование, предназначенное для передачи энергии на гидростатические, гидрокинетические и пневматические исполнительные устройства, следует изготавливать из труб, оболочек и/или других внешних частей, поверхность которых не нагревается до температур, превышающих максимальную температуру поверхности, даже в случае непрерывной работы при наиболее неблагоприятных значениях номинального режима эксплуатации.

5.8.5.2 Гидростатическое и гидрокинетическое оборудование

Гидростатическое и гидрокинетическое оборудование должно отвечать требованиям ISO 4413.

Максимальная температура любой жидкости или газа, передающей энергию, утечка которых возможна, не должна превышать максимальную температуру поверхности оборудования в том случае, если это может повлечь за собой риск воспламенения.

Примечание — Устройством защиты от перегрева может служить плавкая вставка в гидравлической муфте, при расплавлении которой жидкость, используемая для передачи энергии, выпускается из муфты при перегрузке/перегреве (см. раздел 6).

Для того, чтобы снизить вероятность воспламенения взрывоопасной среды горящей жидкостью, рабочая жидкость или газ должны иметь соответствующую сопротивляемость горению.

Примечание — Национальным законодательством могут быть устанавлены требования к применению различных негорючих жидкостей или газов в конкретных гидравлических системах, например в горной промышленности.

5.8.5.3 Пневматическое оборудование

Пневматическое оборудование должно отвечать требованиям ISO 4414.

Воздушные компрессоры, используемые для пневматического оборудования, должны:

- включать в свою конструкцию фильтр на воздухозаборной системе для того, чтобы предотвратить попадание пыли или других посторонних предметов в той части, в которой происходит нагнетание;
- содержать только те смазочные материалы, которые устойчивы к обугливанию при ожидаемой температуре.

Примечания

1 Обугливание смазочного материала компрессора (вызванное воздействием повышенных температур) приводит к формированию маслянистых углеродистых отложений в рабочей зоне компрессора, которые могут вызвать его перегрев и взрыв.

2 Относительно газов, применяемых при высоком давлении (например, в компрессорах), необходимо учитывать, что температура воспламенения снижается при увеличении рабочего давления.

3 Если для подачи воздуха используют гибкие шланги, то они не должны быть изготовлены из эластомерных материалов, которые могут обугливаться и образовывать горящие частицы при ожидаемых температурах.

5.9 Требования к муфтам и сцеплениям с регулировкой скорости вращения

5.9.1 Общие требования

Муфты и сцепления должны иметь такую конструкцию или контролироваться таким образом (см. раздел 6), чтобы температура неподвижных или движущихся частей, подверженных воздействию взрывоопасной среды, не превышала максимальную температуру поверхности оборудования. При применении пластмассовых или других неметаллических частей муфт или сцеплений их материал либо расположение должны исключать возможность возникновения воспламеняющего заряда статического электричества.

Примечание – Примерами вышеупомянутых типов муфт и сцеплений являются муфта с фрикционным диском, конусная центробежная муфта, гидравлическая муфта, гидротрансформатор и гидравлическая муфта с регулируемым наполнением.

5.9.2 Проскальзывание

При полном включении муфт и сцеплений не должно происходить проскальзывания или относительного перемещения между ведущим и ведомым устройствами, что может вызывать нагрев поверхности до температуры, превышающей максимальную температуру поверхности.

Примечание – Указанные требования могут быть выполнены с помощью одной или нескольких следующих предупредительных мер (см. раздел 6):

- установки устройства защиты от перегрузки/перегрева, например плавкой вставки в гидравлической муфте, которая прекращает подачу приводной жидкости из муфты при перегрузке/перегреве;
- применения контрольных устройств, обеспечивающих отключение привода в том случае, если температура части муфты или сцепления или его корпуса достигает установленной максимальной температуры поверхности;
- применения контрольных устройств, обеспечивающих прекращение передачи вращающего момента в том случае, если происходит проскальзывание вследствие неисправности, неправильной настройки или чрезмерного износа механизмов/фрикционных накладок (например, диски сцепления).

5.9.3 Трение

Для того чтобы предотвратить опасное нагревание вследствие трения, максимальное фактическое время, которое требуется механизмам для достижения полного сцепления с момента старта на нулевой скорости или полного расцепления, не должно приводить к превышению максимальной температуры поверхности оборудования. Одним из методов достижения этого является определение максимального безопасного времени включения или выключения сцепления, указанное в приложении В (см. раздел В.2).

5.10 Гибкие муфты

При работе гибких муфт в рамках установленных параметров не допустимо образование ими нагретых поверхностей, температура которых превышает допустимую максимальную температуру поверхности, или расслаивания, которое может привести к риску образования источника воспламенения, например в результате соприкосновения с подвижными металлическими частями. Изготовитель должен определить расчетные параметры с использованием установленных методов расчетов или испытаний.

Примечание – Применимые методы расчета указаны в DIN 740-2.

Гибкие муфты должны быть спроектированы и выполнены из материалов, которые способствуют снижению вероятности образования воспламеняющего электростатического заряда, в соответствии с требованиями, установленными для назначенного уровня защиты оборудования.

Примечание – При этом не обязательно наличие электрического проводящего пути (на гибкой муфте) между связанными валами, если не предусмотрена необходимость наличия пути заземления от других частей связанных механизмов.

В инструкциях в отношении гибких муфт, в которых применяют неметаллические элементы для разделения металлических частей, которые при соприкосновении могут создавать воспламеняющие искры, должны быть указаны методики установки и технического обслуживания, необходимые для снижения вероятности соприкосновения металлических частей друг с другом в нормальном режиме эксплуатации.

При установке гибких муфт, допускающих смещение валов, не должны быть превышены максимально допустимые значения смещения валов, указанные изготовителем, с учетом ожидаемых смещений или искривления механизмов после установки. В частности, отверстия в ступицах должны быть достаточно точными для того, чтобы обеспечить соосное движение в ступицах, и должны иметь соответствующий допуск размера диаметра, который будет способствовать обеспечению безопасного и точного закрепления вала.

В инструкциях изготовителя по безопасному применению должны быть указаны следующие данные: максимальный крутящий момент, максимальная скорость вращения, пределы углового и линейного смещения, значения повышения температуры полимерных или металлических пружинных элементов при нормальной эксплуатации в рамках предельных параметров, а также другая информация, необходимая для безопасного использования.

5.11 Требования к тормозным устройствам и тормозным системам

5.11.1 Тормозные устройства, предназначенные только для аварийной остановки

Тормозные устройства, предназначенные для аварийной остановки оборудования, должны быть сконструированы следующим образом:

- аварийные тормоза должны соответствовать требованиям 5.11.2, если вероятность аварийной остановки точно не определена;
- для аварийных тормозов с уровнем взрывозащиты оборудования Gb/Db при низкой вероятности аварийной остановки применения дополнительных средств защиты не требуется. Если аварийная остановка необходима из-за присутствия взрывоопасной среды, применяют требования 5.11.2;
- аварийные тормоза с уровнем взрывозащиты оборудования Gc/Dc не требуют дополнительных мер защиты. Если аварийная установка необходима в случае присутствия взрывоопасной среды, применяют требования 5.11.2.

Примечание — Необходимо учитывать вероятность аварийной остановки. Поэтому оценку вероятности аварийной остановки необходимо выполнять в рамках оценки активных источников воспламенения при ожидаемых и/или редких неисправностях.

5.11.2 Рабочие тормозные устройства (включая фрикционные тормоза и жидкостные тормоза-замедлители)

Рабочие тормозные устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечить рассеивание максимальной кинетической энергии, исключая при этом превышение максимальной температуры поверхности, а также возможность появления искр на любых частях, подверженных воздействию взрывоопасной среды.

Примечание — Если выполнение данного требования невозможно, необходимо принимать другие защитные меры.

5.11.3 Стояночные тормозные устройства

Стояночные тормозные устройства должны быть оснащены блокировкой, предотвращающей передачу энергии привода, если тормоз полностью не отпущен. Вместо блокировки можно устанавливать контрольное устройство для управления стояночными тормозами и включения звукового предупреждения оператору при движении оборудования/машины, когда тормоз полностью не отпущен.

5.12 Требования к пружинам и поглощающим элементам

Пружины и поглощающие элементы следует изготавливать и, в случае необходимости, снабжать смазочными и/или охлаждающими устройствами так, чтобы любая часть, находящаяся в контакте с взрывоопасной средой, не приводила к нагреву поверхности до температуры, превышающей максимальную температуру поверхности, или возникновению искр, образованных

механическим путем, при ее растрескивании или поломке во время эксплуатации, способных воспламенить взрывоопасную среду.

5.13 Требования к конвейерным лентам

5.13.1 Требования по электростатике

Конвейерные ленты при эксплуатации не должны создавать опасных электростатических зарядов.

5.13.2 Материалы

Материалы, используемые при изготовлении, должны быть негорючими и/или не поддерживающими либо не распространяющими горение. Такими материалами являются материалы, классифицированные как А1, А2 или В согласно EN 13501-1 (см. также ISO 19353). Их выбор следует проводить с учетом результатов оценки опасностей воспламенения.

Примечания

1 Требования ISO 80079-38 к конвейерным лентам, применяемым в шахтах, соответствуют требованиям данного пункта.

2 Национальное законодательство может устанавливать более строгие виды испытаний: испытания конвейерных лент на огнестойкость с применением в отношении испытательного образца пропановых горелок; полномасштабные испытания на огнестойкость в горнодобывающем штреке и испытания с вращающимся роликом конвейерного привода в контакте с неподвижной конвейерной лентой.

5.13.3 Натяжение ремня

Системы конвейерных лент, способные в результате ослабления натяжения или проскальзывания ремня на приводе конвейера либо других вращающихся роликовых элементах создавать нагрев поверхностей сверх установленной максимальной температуры поверхности, должны быть оснащены средствами, позволяющими гарантировать поддержание необходимого натяжения ремня в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Примечания

1 Правильное натяжение ремня может быть выполнено путем контроля натяжения ремня или сравнения относительных скоростей приводного ролика и ремня. Контроль путем выполнения соответствующих проверок или осмотров может быть как постоянным, так и периодическим.

2 Если сравниваются относительные скорости приводного ролика и ремня, то при разнице в скоростях свыше 10 % питание привода должно быть отключено.

5.13.4 Соосность

Системы конвейерных лент, способные при их несоосности создавать нагрев поверхностей свыше установленной максимальной температуры поверхности, должны быть оснащены средствами обнаружения нарушения соосности.

Примечание — В качестве альтернативы методам защиты, указанным в 5.13.3 и 5.13.4, механизм ременного привода может быть оснащен устройствами контроля температуры (вид взрывозащиты «b», см. раздел 6).

5.13.5 Электрические соединения и заземление

Опорная рама, шасси или силовая трансмиссия оборудования, в которых используют ременные передачи, должны быть изготовлены из электрически проводящих материалов и сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать цепь заземления для снятия электростатического заряда, возникающего на ремне(ях). В состав ременного привода входят рама, шасси или силовая трансмиссия, включая ведущий шкив или барабан и натяжные шкивы или ролики. Если электрическое сопротивление путей утечки между частями конструкции и землей превышает 1 МОм, то должно быть обеспечено специальное электрическое соединение между отдельными частями конструкции и землей.

Примечания

1 В тех случаях, когда шкив или ролик привода приводят в действие электрическим двигателем, подключенным к промышленной сети питания, допустимо заземление конструкции через цепь заземления электродвигателя.

2 Дополнительная информация приведена в IEC/TS 60079-32-1.

3 В инструкции изготовителя должны быть указаны требования проверки заземления при установке и техническом обслуживании.

6 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b»

6.1 Общие требования

Для применения вида взрывозащиты «b» системы контроля должны быть:
- пригодными для контроля определенного источника воспламенения и
- достаточно надежными для обеспечения уровня взрывозащиты оборудования.

Целью настоящего стандарта является применение, насколько возможно, простых систем для достижения соответствующих уровней защиты.

Примечание — Примерами подобных простых систем являются:
- системы механического отключения (включая гидравлические и пневматические системы) или проводные релейно-контактные системы как таковые;
- датчик, подключенный к световой сигнализации, информирующей о необходимости вмешательства оператора;
- переключатель положения ленты ковшового элеватора. При нарушении положения ленты элеватор останавливается;
- переключатель давления масла на машинах, для безопасной работы которых необходима смазка;
- термический перепускной клапан, контролирующих температуру жидкости насоса;
- центробежный регулятор для механической регулировки скорости.

Известно, что существуют системы, надежность которых доказана в соответствии с тербованиями стандартов по функциональной безопасности (IEC 61508 или ISO 13849-1). Указанные системы могут применять для подтвреждения обеспечения необходимой надежности (более подробная инфомация приведена в приложении Е), но их применение не является требованием настоящего стандарта.

Примечание — Стандарт на сложные защитные устройства разрабатывается МЭК/ТК 31 СРГ 33.

6.2 Определение контрольных параметров

6.2.1 Общие требования

Если при выполнении оценки опасности воспламенения согласно разделу 4 были выявлены потенциальные источники воспламенения и изготовитель принял решение предотвратить их преобразование в активные источники воспламенения за счет применения вида взрывозащиты, описанного в разделе 6, изготовитель оборудования обязан определить путем проведения расчетов или типовых испытаний контрольных параметров (например, температуры, скорости, давления и т.д.) для соответствующих потенциальных источников воспламенения. Для применения контрольных параметров необходимо определить соответствующие стандартные параметры работы оборудования. При возможности также должны быть указаны ожидаемые или редкие неисправности (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Минимальные требования к типам систем предотвращения воспламенения для обеспечения назначенного уровня взрывозащиты оборудования для оборудования групп II и III при выборе вида взрывозащиты «b»

Назначенный уровень взрывозащиты оборудования	Результат оценки опасности воспламенения для существующего оборудования	Необходимая система контроля вида взрывозащиты «b»	Тип системы предотвращения воспламенения
Gc, Dc	Активный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации	Одна система предотвращения появления источника воспламенения в нормальном режиме эксплуатации	b1
	Присутствие активных источников воспламенения в нормальном режиме эксплуатации не ожидается	Отсутствует	Не применяется

Окончание таблицы 1

Назначенный уровень взрывозащиты оборудования	Результат оценки опасности воспламенения для существующего оборудования	Необходимая система контроля вида взрывозащиты «b»	Тип системы предотвращения воспламенения
Gb, Db	Активный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации	Независимая или отказобезопасная система предотвращения появления источника воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях	b2 или два устройства b1
	Присутствие активных источников воспламенения в нормальном режиме эксплуатации не ожидается	Одна система предотвращения появления источника воспламенения при ожидаемых неисправностях	b1
	Активные источники воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях отсутствуют	Отсутствует	Не применяется
Ga, Da	Активный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации отсутствует	Независимая или отказобезопасная система предотвращения появления источника воспламенения при ожидаемых или редких неисправностях	b2 или два устройства b1
	Активные источники воспламенения в нормальном режиме эксплуатации и при ожидаемых неисправностях отсутствуют	Одна система предотвращения появления источника воспламенения при ожидаемых неисправностях	b1
	Активные источники воспламенения в нормальном режиме эксплуатации, при ожидаемых и редких неисправностях отсутствуют	Отсутствует	Не применяется

Примечание – Дополнительные сведения приведены в приложении С.

Примечание – Часто датчики, установленные на оборудовании, используют для управления правильным функционированием оборудования. В случае отклонения от нормального режима эксплуатации они дают сигнал тревоги или используют функцию отключения. Информацию от этих датчиков можно обрабатывать локально или с помощью системы управления процессом. Данные, полученные с помощью датчика, также могут быть использованы для включения сигнала тревоги или функции отключения для предотвращения преобразования потенциальных источников воспламенения в активные.

6.2.2 Определение критических значений безопасности

Каждое критическое значение безопасности должно быть определено изготовителем как значение, выше или ниже которого потенциальный источник воспламенения может стать активным. Заданные значения, имеющие отношение к контролю источников воспламенения, должны быть указаны в инструкциях на оборудование, в котором осуществлен контроль источников воспламенения, и четко определены как значения, являющиеся критическими для обеспечения безопасности.

Примечание – Примеры критических значений безопасности, которые могут быть определены:

a) максимальная температура поверхности при нормальном или аварийном режиме при трении или нагревании, создаваемом оборудованием или в процессе работы;

b) максимально допустимое значение скорости, превышение которого может привести к искрению в результате поломки или трения, которое может стать причиной воспламенения;

c) максимально допустимое значение давления, превышение которого может привести к искрению в результате поломки или трения, которое может стать причиной воспламенения;

d) максимально допустимые значения вибрации, при превышении которых зазоры между неподвижными и подвижными частями уменьшают до значений, при которых возможно воспламенение;

e) максимально допустимые значения износа тормозных колодок/накладок сцепления, при превышении которых может создаваться горячая поверхность, способная вызывать воспламенение в результате соскальзывания или трения;

f) минимальное количество и/или расход охлаждающей жидкости, необходимые для того, чтобы температура горячих поверхностей не превышала температуру воспламенения среды;

g) минимально допустимый уровень смазки, необходимый для предотвращения фрикционного нагрева или искрения, способных вызывать воспламенение;

h) значения максимально допустимых отклонений, при которых не происходит соприкасания подвижных и неподвижных частей.

6.3 Конструкция и установочные параметры систем предотвращения воспламенения

6.3.1 Определение технических требований или рабочих характеристик

Изготовитель обязан указывать технические требования или рабочие характеристики (например, для штепсельных предохранителей) устройств/систем предотвращения воспламенения, предназначенных для применения с оборудованием, с учетом следующих факторов:

- скорости преобразования потенциального источника в активный;
- времени срабатывания датчика/детектора;
- времени срабатывания системы/устройства предотвращения воспламенения;
- разницы нормальных и критических параметров (например, нормальной температуры и критической температуры);
- необходимого коэффициента безопасности.

6.3.2 Инструкции

В инструкции должны быть приведены технические характеристики системы предотвращения воспламенения, указанные изготовителем.

6.3.3 Блокировка

Система/устройство предотвращения воспламенения, которая(ое) отключает оборудование и таким образом препятствует преобразованию потенциального источника воспламенения в активный, должна(о) быть снабжена(о) блокировкой, препятствующей включению оборудования без возврата блокировки в исходное положение.

6.3.4 Вмешательство оператора

Индикации, предупреждения или отображения информации на дисплее системы/устройства предотвращения воспламенения, которая(ое) служит для индикации, предупреждения или отображения информации на дисплее для оператора, т. е. информирует оператора о необходимости принять меры для предотвращения преобразования потенциального источника воспламенения в активный, должны соответствовать принципам эргономики и не вводить оператора в заблуждение о необходимости принятия мер защиты.

Примечание – В некоторых отраслях промышленности устройства/системы предотвращения воспламенения должны иметь не менее двух уровней срабатывания. Первый уровень — предупреждение оператора, второй — включение системы. В некоторых случаях предупреждение применяют для защиты от ложного срабатывания. Изготовителям оборудования может понадобиться учитывать данные условия при проектировании устройств управления системой предотвращения воспламенения.

6.4 Защита датчиков и исполнительных механизмов от воспламенения

Части системы предотвращения воспламенения, которые могут находиться во взрывоопасной среде, не должны стать источником воспламенения (см. ISO 80079-36 и IEC 60079-0).

6.5 Типы систем предотвращения воспламенения

6.5.1 Система предотвращения воспламенения типа b1

Система предотвращения воспламенения типа b1 должна состоять из элементов, имеющих соответствующий уровень надежности, которые собраны и установлены в соответствии с применяемыми стандартами, с учетом опробованных принципов безопасности, способных выдерживать ожидаемые воздействия при эксплуатации системы и позволяющих обеспечивать следующие условия:

- если контрольный параметр превышает критическое значение (см. 6.2.2), то применяют меры для уменьшения вероятности преобразования источника воспламенения в активный, или должно быть дано предупреждение о возможности появления источника воспламенения;
- должна быть обеспечена возможность выполнения через определенные промежутки времени проверок системы предотвращения воспламенения и обнаружения потери ею функций обеспечения безопасности;

- в инструкции изготовителя на оборудование, требуемой по ISO 80079-36, должны быть указаны интервалы периодических проверок технического состояния и сведения о методах обнаружения неисправных датчиков/систем предотвращения воспламенения (например, путем проведения испытаний). Также должны быть указаны действия, которые следует предпринять пользователю при обнаружении повреждений датчиков или систем предотвращения воспламенения в ходе выполнения проверок технического состояния.

Примечания

1 Как правило, в инструкции должно быть указание о необходимости устранения неисправности до продолжения эксплуатации оборудования.

2 Предлагаемый уровень испытаний и проверок в промежутках между испытаниями должен соответствовать требованиям к целостности систем управления.

6.5.2 Система предотвращения воспламенения типа b2

Система типа b2 должна состоять из элементов, которые имеют требуемый уровень надежности, которые собраны и установлены в соответствии с применяемыми стандартами, с учетом опробованных принципов безопасности, способных выдерживать ожидаемые воздействия при эксплуатации системы и позволяющих обеспечивать следующие условия:

- если контрольный параметр превышает критическое значение (см. 6.2.2), то используют автоматические меры для уменьшения вероятности преобразования источника воспламенения в активный.

Примечание – В результате только предупреждения (о необходимости выполнения действия вручную) в данном случае недостаточно;

- должна быть обеспечена возможность выполнения через определенные промежутки времени проверок системы предотвращения воспламенения и обнаружения потери ею функций обеспечения безопасности;
- одна неисправность в системе предотвращения воспламенения не должна приводить к потере ею функций обеспечения безопасности;
- в инструкции изготовителя на оборудование согласно ISO 80079-36 должны быть указаны интервалы проверок датчика и системы/устройств предотвращения воспламенения.

В инструкции изготовителя должны быть указаны действия, которые следует предпринять при обнаружении неисправности устройства/системы предотвращения воспламенения.

Примечание – Указанные действия различают по степени воздействия, например, от немедленной остановки оборудования до выполнения ремонта поврежденных датчиков/систем/устройств предотвращения воспламенения без остановки оборудования, кроме оборудования, безопасного по воспламенению.

6.5.3 Применение типов систем предотвращения воспламенения

Применяемые типы систем предотвращения воспламенения согласно таблицам 1 или 2 должны соответствовать уровню взрывозащиты оборудования.

Таблица 2 — Минимальные требования к типам систем предотвращения воспламенения для обеспечения назначенного уровня взрывозащиты оборудования для оборудования группы I при выборе вида взрывозащиты «b»

Назначенный уровень взрывозащиты оборудования	Результат оценки опасности воспламенения для существующего оборудования	Необходимая система контроля вида взрывозащиты «b»	Тип системы предотвращения воспламенения
Mb	Не ожидается появления активных источников воспламенения в нормальном режиме эксплуатации, в жестких условиях эксплуатации, возникающих, в особенности, при небрежном обращении или изменении условий окружающей среды	Одна система предотвращения появления источника воспламенения при ожидаемых неисправностях	b1
Ma	Настоящий стандарт не регламентирует требования по применению вида взрывозащиты «b» на оборудовании с уровнем взрывозащиты оборудования Ma (см. раздел 1)		

Уровень взрывозащиты оборудования может быть достигнут при ручном вмешательстве после предупредительного сигнала или при автоматическом вмешательстве. Решение о том, какой вид вмешательства выбрать, должно быть основывано на результатах оценки опасности воспламенения. Для уровней взрывозащиты оборудования Ga, Da или Mb необходимо автоматическое отключение.

Примечание – Под ручным вмешательством могут подразумевать проведение регулярного технического обслуживания, например, проверки уровня масла. Также при ручном вмешательстве может потребоваться принятия практически незамедлительных мер для предотвращения воспламенения, и для этого необходимо присутствие персонала. Автоматическим вмешательством является выполнение системой управления запрограммированных действий по предотвращению преобразования потенциального источника воспламенения в активный.

6.5.4 Требования к типам систем предотвращения воспламенения

Требуемый уровень взрывозащиты оборудования должен быть обеспечен одним из следующих способов:

a) установкой устройств предотвращения воспламенения, соответствие которых данному уровню предотвращения воспламенения продемонстрировано выполнением предыдущей оценки или опытом эксплуатации;

b) оценкой особых технических требований к оборудованию, в соответствии с которыми при конструировании оборудования должны быть учтены область, для применения в которой оборудование предназначено, и необходимый уровень. При оценке должны быть учтены:

- типы устройств предотвращения воспламенения, применяемых для защиты оборудования;
- применяется ли для обеспечения безопасности только одно или несколько устройств (например, независимые устройства);
- их индивидуальная стойкость к неисправностям;
- являются ли неисправности автоматически диагностируемыми или нет;
- является ли система предотвращения воспламенения отказобезопасной или нет;
- вероятность неисправности, при которой защита от воспламенения отключается, в то время как потенциальный источник воспламенения (защита которого была обеспечена) преобразовывается в активный источник воспламенения, соответствующий уровню взрывозащиты оборудования.

Примечание – Порядок принятия решений о назначении уровней исполнения для различных уровней взрывозащиты оборудования приведен в приложении D, исходные сведения о ISO 13849-1 и IEC 62061 изложены в приложении E.

6.5.5 Программируемые электронные устройства

Если программируемые электронные устройства являются частью системы предотвращения воспламенения, они должны соответствовать требованиям к уровню защиты от воспламенения.

Примечание – Указанное выше требование может быть выполнено, например, при использовании систем контроля, соответствующих требованиям IEC 61508 с соответствующим уровнем безопасности (см. приложение C).

7 Требования к оборудованию с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k»

7.1 Определение максимальных/минимальных параметров

Изготовитель оборудования должен путем расчетов и/или проведения типовых испытаний определить следующие максимальные/минимальные параметры:

- максимальный и минимальный уровни или, если более целесообразно, значения максимального и минимального давления либо расхода защитной жидкости;
- максимальный кинематический угол относительно оборудования, установленного горизонтально;
- максимальную и минимальную вязкость защитной жидкости, если ее тип не указан изготовителем;
- другие максимальные и минимальные параметры, имеющие отношение к предотвращению преобразования потенциальных источников воспламенения в активные.

Указанные параметры необходимы для обеспечения того, что перечисленные потенциальные источники воспламенения, полностью погруженные в жидкость или постоянно покрываемые защитной жидкостью, не станут активными. Необходимо учитывать уменьшение объема жидкости при пуске оборудования, разбрызгивании, турбулентности, перемешивании жидкости, при наиболее неблагоприятных условиях заполнения и при простое оборудования при температуре, находящейся в пределах нормального диапазона температур окружающей среды.

Если защиту от воспламенения обеспечивают путем частичного погружения и необходимое постоянное покрытие потенциальных источников воспламенения обеспечивают путем перекачивания или подачи направленного потока жидкости, изготовитель должен определить положение выпускных отверстий, распыляющих устройств и устройств для нанесения покрытия, наиболее эффективное для обеспечения необходимой защиты.

Результаты описанных выше расчетов или типовых испытаний должны быть включены в техническую документацию изготовителя, а максимальные/минимальные параметры указаны в инструкции.

7.2 Защитная жидкость

Вязкость и химический состав защитной жидкости:

- должны препятствовать прямому контакту потенциально взрывоопасной среды с потенциальным(и) источником(ами) воспламенения, выявленным(и) при оценке опасности воспламенения, путем обеспечения их постоянного покрытия или создания на них пленки;
- не должны сами создавать взрывоопасную среду на каком-либо (каких-либо) потенциальном(ых) источнике(ах) воспламенения. Должно быть исключено образование пустот, пузырей или паров при перемешивании жидкости подвижными частями при эксплуатации и/или химической реакции между защитной жидкостью и материалами, применяемыми в конструкции оборудования;

Примечание – Настоящие условия не исключают возможности применения горючих жидкостей в качестве защитных;

- не должны сами создавать источники воспламенения (например, отложения, способные к самонагреву или образованию электростатического заряда).

7.3 Конструкция оборудования

7.3.1 Общие требования

Конструкция оборудования должна обеспечивать наличие необходимого количества защитной жидкости. В зависимости от требований к соответствующему уровню взрывозащиты выполнение требований к конструкции может быть обеспечено, например, путем использования на оборудовании устройств(а) контроля, индикатора(ов) или измерительного(ых) прибора(ов) для указания максимального и минимального уровней или, если более целесообразно, давления и расхода защитной жидкости согласно 7.1. Эти устройства, индикаторы или измерительные приборы, если их применяют, должны быть установлены таким образом, чтобы пользователь мог легко снять показания.

Примечание – Указанные устройства не являются устройствами защиты от воспламенения. Если указанные устройства дополнительно применяют для защиты от воспламенения, должна быть приведена ссылка на раздел 6.

7.3.2 Кинематический угол

Если степень защиты оборудования от воспламенения снижается до недопустимого уровня при применении оборудования под углом относительно горизонтали, то в инструкции и на самом оборудовании должно быть указано видимое или различимое обозначение допустимого максимального кинематического угла либо отклонения, которое необходимо соблюдать для обеспечения соблюдения максимальных/минимальных параметров, определенных согласно 7.1.

7.3.3 Меры для обеспечения эффективных свойств жидкости

Если загрязнение, ухудшение свойств или снижение качества защитной жидкости в результате внешних воздействий могут привести к снижению уровня защиты от воспламенения ниже уровня, допустимого для данного уровня взрывозащиты оборудования, должны быть приняты конструкционные меры и/или изготовитель должен предоставить инструкции по техническому обслуживанию для обеспечения сохранения необходимого уровня защиты от воспламенения.

Примечание – Указанные требования могут быть выполнены с помощью следующих мер:

a) в оборудовании с постоянно движущейся защитной жидкостью необходимо предусмотреть фильтрацию для предотвращения попадания твердых частиц на подвижные части;

b) в открытом оборудовании следует использовать защитную жидкость, не подверженную отрицательным воздействиям окружающей среды, таким как влажность и пыль;

c) в оборудовании, которому необходима защита от высоких концентраций пыли и паров воды в атмосфере, степень защиты оболочки от проникания должна быть не менее IP66 согласно IEC 60529;

d) в оборудовании с герметичной оболочкой степень защиты устройства для разгрузки избыточного давления должна быть не менее IP23 согласно IEC 60529, и оно должно быть настроено изготовителем оборудования, заполняемого жидкостью, для срабатывания при не менее чем 1,1-кратном абсолютном давлении выше уровня жидкости и минимально при давлении на 0,1 бар выше нормального рабочего давления;

e) в оборудовании с оболочкой с дыхательным клапаном должен быть обеспечен свободный пропуск газа или пара, которые могут выделяться из защитной жидкости в нормальном режиме работы через «дыхательное» устройство со степенью защиты не менее IP23 согласно IEC 60529, и использованы при необходимости соответствующие осушители;

f) в инструкции изготовителя, если ее применяют, должны быть требования о текущем контроле состояния жидкости и указание максимально допустимых интервалов между проверками отсутствия в ней загрязняющих веществ, например отложений, и снижения ее качества, например в результате химических изменений состава жидкости, таких как недопустимое изменение кислотности или содержания воды.

7.3.4 Случайное ослабление

Во избежание нежелательных последствий должны быть приняты меры, препятствующие случайному ослаблению наружных и внутренних устройств крепления крышек, закрывающих доступ к защитной жидкости. Данное требование также распространено на все устройства, необходимые для обозначения уровня жидкости, заглушки и другие части, применяемые для залива или слива защитной жидкости, нарушение герметичных свойств которых может привести к недопустимому снижению защиты от воспламенения.

Примеры защиты от случайного ослабления креплений:

a) хорошая конструкция и правильная затяжка крепежей;

b) цементирование резьб;

c) применение стопорных шайб;

d) крепление головки болта проволокой.

7.3.5 Контроль уровня

Устройство(а) контроля, индикатор(ы) или измерительный(ые) приборы должны быть спроектированы и сконструированы таким образом, чтобы они показывали действительный уровень.

Конструкция, расположение и защита индикаторных приборов должны препятствовать их повреждению или утечки из них в нормальном режиме эксплуатации.

Для проверки уровня защитной жидкости допустимо использовать указатели уровня стержневого типа (щупы), которые в нормальном режиме эксплуатации должны быть надежно установлены в рабочем положении для того, чтобы соблюдались требования к защите от проникания и герметизации. При необходимости должна быть нанесена дополнительная маркировка, указывающая на то, что щуп следует установить на место после его использования.

7.3.6 Потери жидкости

При наличии вероятности потери жидкости, например из-за испарения, капиллярных утечек или эффекта сифона, должны быть обеспечены меры по восполнению или предотвращению потерь защитной жидкости.

7.3.7 Открытое оборудование

Максимальная температура на поверхности защитной жидкости, открытой для потенциально взрывоопасной среды, на открытом оборудовании или оборудовании с оболочкой с «дыхательным» клапаном не должна превышать максимальную температуру поверхности оборудования согласно классификации ISO 80079-36.

8 Испытания оборудования

8.1 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c»

См. ISO 80079-36.

8.2 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b»

8.2.1 Определение контрольных параметров

См. 6.2.1.

8.2.2 Проверка функциональности и точности системы предотвращения воспламенения

Следует проверять, что выходные сигналы датчиков соответствуют контролируемым ими параметрам и точность датчиков отвечает требованиям, установленным в настоящем стандарте.

В ходе проверки необходимо следить за правильностью работы систем предотвращения воспламенения и их способностью определять «неисправность» при дефекте или выявлять выход сигнала за заранее установленные максимальные/минимальные значения.

8.3 Типовые испытания оборудования с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k»

8.3.1 Общие требования

При испытаниях по 8.3.2 или 8.3.3 на оборудовании не должно происходить потерь жидкости, которые могут привести к снижению уровня жидкости ниже минимально допустимого параметра, определенного по разделу 5. Следующие испытания должны быть выполнены на оборудовании в отключенном состоянии.

Испытательное давление прикладывают не менее 60 с.

Примечание – Не требуется проводить испытания избыточным давлением открытого оборудования.

8.3.2 Испытание избыточным давлением оборудования, помещенного в герметичную оболочку с неподвижной или движущейся защитной жидкостью

Испытание оболочки, заполненной защитной жидкостью до максимального допустимого уровня, проводят внутренним давлением, равным 1,5-кратному максимальному нормальному рабочему манометрическому давлению. Давление, превышающее избыточное не менее чем на 50 кПа, выдерживают не менее 60 с. Не должно происходить утечки.

8.3.3 Испытание избыточным давлением оборудования с оболочкой с дыхательным клапаном

Испытание оболочки, заполненной защитной жидкостью до максимального допустимого уровня, проводят внутренним давлением, равным 1,2-кратному атмосферному давлению, в течение не менее 60 с. Не должно происходить утечки.

9 Документация и инструкции

9.1 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «c»

Документация должна соответствовать требованиям ISO 80079-36.

Примечание – Техническая документация может содержать следующую информацию (если применяется), например:

- сведения о степени защиты;
- сведения о типе жидкости;
- сведения о частях, являющихся критическими для обеспечения безопасности;
- сведения о времени приработки;
- сведения о периодах калибровки;
- сведения о совместимости с химическими веществами;
- интервалы проверок зазоров;
- способность работы без смазки.

9.2 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b»

Документация должна соответствовать требованиям ISO 80079-36 и содержать следующую информацию (если применяется):

а) инструкции по установке/изменению установочных параметров систем предотвращения воспламенения (см. разделы 5 и 6);

b) методы и периодичность проведения контрольных проверок правильного функционирования и калибровок систем предотвращения воспламенения;

c) должны быть указаны индикатор(ы), измерительный(-ые) прибор(ы) или другие типы контрольных устройств, а также правильный уровень или, если более целесообразно, правильные значения давления и расхода охлаждающей, смазочной или защитной жидкости, необходимой для сохранения в процессе эксплуатации защиты от воспламенения, соответствующей назначенному уровню взрывозащиты оборудования. При необходимости индикаторы или измерительные устройства, предназначенные для использования на оборудовании, управляемом оператором, должны быть расположены таким образом, чтобы их показания были отчетливо видны оператору, ответственному за принятие мер контроля.

9.3 Документация на оборудование с видом взрывозащиты «погружение в жидкость «k»

Документация должна соответствовать требованиям ISO 80079-36 и содержать следующую информацию (если применяется):

a) сведения о максимальном и минимальном уровнях или, если более целесообразно, значения максимального и минимального давления и расхода защитной жидкости;

b) сведения о максимальном нормальном рабочем давлении;

c) максимально допустимый кинематический угол относительно оборудования, установленного горизонтально;

d) сведения о типе жидкости и любых ограничениях, связанных с жидкостями, или ее минимальной вязкости;

e) если необходимо, особые инструкции по монтажу оборудования;

f) инструкции по техническому обслуживанию, рекомендуемому сроку службы, замене, повторном заполнении и отработке защитной жидкости;

g) если предусмотрено, инструкции о выполнении периодической внутренней очистки для удаления отложений, способных к самонагреву;

h) инструкции по выполнению пусконаладочных работ, первичного заполнения и вводу оборудования в эксплуатацию.

10 Маркировка

Защитные устройства, поставляемые на рынок по отдельности в качестве частей системы предотвращения воспламенения, спроектированной в соответствии с 6.4 (b1, b2), и не предназначенные для применения во взрывоопасной среде, должны иметь маркировку [Ex 80079-37].

Части системы предотвращения воспламенения необязательно должны иметь маркировку.

Примечание – Рекомендуется, если целесообразно, маркировать оборудование, являющееся частью системы безопасности b1 или b2 и размещенное во взрывобезопасной среде, соответствующей предупредительной надписью на самих элементах контроля или на оболочке, в которой они размещены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Данная оболочка содержит оборудование, составляющее часть системы предотвращения воспламенения в соответствии с ISO 80079-37.

Приложение А
(справочное)

Примеры решений и принципов, использованных при создании единиц оборудования с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»

А.1 Общие замечания об оценке опасности воспламенения

Полную оценку опасности воспламенения выполняет изготовитель комплектного оборудования согласно ISO 80079-36, в котором даны примеры. Указанные ниже примеры (таблица А.1) демонстрируют особые аспекты применения вида взрывозащиты «конструкционная безопасность «с» на конкретных частях и источниках воспламенения на частях оборудования.

Таблица А.1 — Примеры некоторых использованных решений и принципов

Пункт	Пример	Таблица
А.2	Сальниковые уплотнения (сальники с прокладками)	А.2
А.3	Механическое уплотнение/кольцевое уплотнение	А.3
А.4	Радиальное уплотнение	А.4
А.5	Ременные передачи	А.5

А.2 Сальниковое уплотнение

При оценке сальникового уплотнения необходимо учитывать, в каком месте возможен контакт со взрывоопасной средой. Внутренние части, соприкасающиеся с валом, могут быть покрыты жидкостью или не вступать в контакт со взрывоопасной средой. Вероятность появления внутреннего или внешнего активного источника воспламенения может быть различной. Невозможно обеспечить защиту внутренних частей методом контроля источника воспламенения, таким как метод ограничения температуры поверхности, применяемый на внешних частях. Теплообразующими частями являются движущийся вал или набивной сальник. Набивной сальник обладает плохой теплопроводностью, и область максимального теплообразования может изменяться в течение срока службы оборудования. Контролировать подвижную часть сложно. Поэтому в маркировке необходимо указать различия между внутренними и внешними частями.

Таблица А.2 — Сальниковое уплотнение

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
1	Горячая поверхность	Трение между подвижными и неподвижными частями сальникового уплотнения	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации	Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения испытаний	ISO 80079-36, 8.2	Запись результатов испытаний, измеренной температуры = 170 °C		x			Gc	T3

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
2	Горячая поверхность	Применение вида взрывозащиты «с» и получаемой частоты появления источника воспламенения в дополнение к требованиям строки № 1 Трение между подвижными и неподвижными частями сальникового уплотнения	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации при применении в жидкой среде с насосом	Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения испытаний. Контактное нажатие между валом и корпусом сальника ограничено стопором для предотвращения избыточного нажатия при правильной настройке оборудования и при минимальной утечке	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37	Запись результатов испытаний, измеренной температуры = 170 °C, инструкции			x		Gb	T3

А.3 Кольцевое уплотнение

В таблице А.3 указан возможный метод оценки опасности воспламенения кольцевого уплотнения. Для того чтобы соответствовать различным требованиям к необходимым категориям, оценка уплотнения должна быть выполнена с учетом появления возможных неисправностей. Кольцевые уплотнения, спроектированные и изготовленные в соответствии с современными требованиями, могут соответствовать требованиям к уровню взрывозащиты оборудования Gc без применения дополнительных мер защиты (строка № 1). Для обеспечения более высокого уровня взрывозащиты оборудования Gb необходимо применять дополнительные меры, которые указаны в строке № 2. Пример оценки для уровня взрывозащиты оборудования Ga приведен в строке № 3.

Для уровня взрывозащиты оборудования Ga необходимо учитывать редкие неисправности как оборудования, так и системы предотвращения воспламенения. В приведенном примере допустимо применение системы предотвращения воспламенения типа b1.

Система предотвращения воспламенения должна обладать способностью распознавать контролируемый параметр без опасной задержки по времени при срабатывании системы предотвращения воспламенения. Необходимо продемонстрировать возможность перевода источника воспламенения в безопасный режим. Крайне важным является соединение датчиков с источником воспламенения. Невозможно определить, например, перепад температур при редкой неисправности в точке износа в течение допустимого времени, когда датчик помещен в резервуар с защитной жидкостью кольцевого уплотнения. В отдельных случаях необходим дополнительный контроль расхода охлаждающей жидкости для предотвращения избыточного местного нагрева. Защитную жидкость необходимо выбирать с учетом температуры окружающей среды для того, чтобы избежать испарения жидкости через зазор уплотнения.

В итоге оценка кольцевого уплотнения может быть осуществлена только при проведении динамических контрольных испытаний каждого единичного изделия и оценки с учетом положения изделия в сборе.

Таблица А.3 – Кольцевое уплотнение

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
1	Горячая поверхность	Трение между подвижными и неподвижными частями кольцевого уплотнения при смазке изделия	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации	Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний; Измеренной температуры < 130 °C (135 °C минус 5 K для типовых испытаний)	ISO 80079-36, 8.2	Запись результатов типовых испытаний, требования к техническому обслуживанию в инструкции		x			Gc	T4
2	Применение вида взрывозащиты «c» и получаемой частоты появления источника воспламенения в дополнение к требованиям строки № 1							Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний; измеренной температуры < 130 °C (135 °C минус 5 K	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37	Запись результатов типовых испытаний, требования к техническому обслуживанию в инструкции			x		Gb	T4
	Горячая поверхность	Трение между подвижными и неподвижными частями кольцевого уплотнения при смазке изделия	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации Отсутствие смазочной жидкости является ожидаемым при нормальных размерах утечки									

Продолжение таблицы А.3

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	**Причины** для проведения **оценки**	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой **неисправности**	**При редкой неисправности**	**Не учитывается**	**Уровень** взрывозащиты **с учетом** опасности **воспламенения**	**Необходимые ограничения**
								для типовых испытаний); смазка с применением дополнительного устройства термосифонного охлаждения с принудительной циркуляцией, например, насоса (указание методики техобслуживания и временных промежутков замены жидкости)								
3	Применение вида взрывозащиты «c» и вида взрывозащиты «b» в качестве второго независимого вида взрывозащиты в дополнение к требованиям строки № 2 и получаемая частота появления источника воспламенения							Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний [a]; измеренной	ISO 80079-37	**Запись результатов типовых испытаний, требования в инструкции Система предотвращения воспламенения для предотвращения одного типа воспламене-**				x	Ga	T4
	Горячая поверхность	Трение между подвижными и неподвижными частями кольцевого уплотнения при смазке изделия	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации; отсутствие смазочной жидкости является ожидаемым при									

Продолжение таблицы А.3

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
							нормальных размерах утечки; неправильное рабочее давление и блокировка или нарушение работы системы смазки рассматривают как редкие неисправности	температуры < 100 °C (менее 80 % от 135 °C согласно требованиям уровня взрывозащиты оборудования Ga) минус 5 K для типовых испытаний) и смазка с применением дополнительного устройства термосифонного охлаждения с принудительной циркуляцией, обеспечиваемой, например, с помощью соответстующего контрольного устройства или насоса (указание методики техобслуживания и временные промежутки замены жидкости); дополнительный контроль за жидкостью в зависимости от режимов неисправности путем:		ния и дополнительные меры защиты от воспламенения контрольного устройства						

Окончание таблицы А.3

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	f
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
								1) обеспечения уровня заполнения жидкостью и/или 2) контроля температуры неподвижной части кольцевого уплотнения, 80 % от необходимого температурного класса и/или 3) давления и/или 4) расхода								
а) Типовое испытание: типовое испытание может быть выполнено изготовителем или испытательной лабораторией в зависимости от процедуры оценки соответствия.																

А.4 Радиальное уплотнение

Радиальное уплотнение применяют на оборудовании со всеми уровнями взрывозащиты оборудования. В таблице А.4 приведен типовой способ оценки. Необходимо учитывать различия между функцией по защите от проникновения и классификацией зон. Для разделения зон может быть использована, например, естественная вентиляция или подача под избыточным давлением защитного газа.

Неисправность уплотнения в сочетании с пропуском горючей жидкости или взрывоопасного газа должны рассматривать как повышенный риск воспламенения в результате утечки.

Таблица А.4 — Радиальное уплотнение

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
1	Применение ISO 80079-36 и получаемой частоты появления источника воспламенения							Определение температуры поверхности при нормальном режиме эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний	ISO 80079-36, 8.2	Запись результатов испытаний		x			Gc	T4
	Горячая поверхность	Трение между валом и радиальным уплотнением	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации									
	Применение вида взрывозащиты «c» и получаемой частоты появления источника воспламенения дополнительно к условиям, указанным в строке № 1.															
2	Горячая поверхность	Трение между валом и радиальным уплотнением	x				Фрикционный нагрев при нормаль-ном режиме эксплуатации. Возможно использование уплотне-ния без смазки или поврежде-ние при монтаже	Определение температуры поверхности при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения испытаний; измеренной температуры < 130 °C (135 °C минус 5 K для типовых испытаний). Работу	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37, 5.7	Запись результатов испытаний, инструкции			x		Gb	T4

Продолжение таблицы А.4

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
								без смазки можно исключить, особые меры описаны в руководстве по эксплуатации, например, применение подлинных запасных частей для радиального уплотнения, гарантия наличия смазки								
3a	Применение вида взрывозащиты «c» и вида взрывозащиты «b» в качестве второго независимого вида взрывозащиты в дополнение к частоте появления источника воспламенение получаемой согласно строке № 2.(вариант строки № 3)															
	Горячая поверхность	Трение между валом и радиальным уплотнением	x				Фрикцион-ный нагрев при нормаль-ном режиме эксплуатации. Возможно использование уплотнения	Определение температуры поверхности при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний [a]; измеренной температуры < 130 °C (135 °C	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37 4.4.1	Запись результатов типовых испытаний, инструкции по эксплуатации, система				x	Ga	T4

Продолжение таблицы А.4

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
							без смазки или повреждение при монтаже (см.строку № 2) Нельзя исключить зажим уплотнения	минус 5 K для типовых испытаний) < 80 % предельного значения для требуемого температурного класса; уплотнение защищено методом контроля источника воспламенения, проверено, что увеличение температуры при повреждении уплотнения не является критичным, даны инструкции в руководстве по эксплуатации, проверена функциональность системы предотвращения воспламенения типа b1		предотвращения воспламенения типа b1					
	Альтернатива применения вида взрывозащиты «c» и полученной частоты появления источника воспламенения (Вариант строки № 3a)															

Окончание таблицы А.4

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
3b	Горячая поверхность	Трение между валом и радиальным уплотнением	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации. Возможное использование уплотнения без смазки или повреждение при монтаже, рассматривают как редкую неисправность (см.строку 2). Нельзя исключить деформирования уплотнения	Определение температуры поверхности при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения типовых испытаний; измеренной температуры < 80% предельного значения для требуемого температурного класса; проведение испытания уплотнения методом сухого прогона и на повреждение при монтаже, проверено, что увеличение температуры при повреждении уплотнения не является критичным, даны инструкции в руководстве по эксплуатации	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37, 4.4.1	Запись результатов типовых испытаний, инструкции				x	Ga	T4

а) Типовое испытание: типовое испытание может быть выполнено изготовителем или испытательной лабораторией в зависимости от процедуры оценки соответствия

А.5 Ременные передачи

В таблице А.5 дано типовое решение для передач с V-образным ремнем и описан только риск воспламенения от горячих поверхностей на ремне.

Кроме того, должны быть указаны такие электростатические свойства, как сопротивление ремня или накопление заряда. Необходимо проверить соотношение генерируемого заряда к заряду, проводимому на землю. В связи с чем следует ограничить скорость ременной передачи или провести испытание.

Таблица А.5 — Ременные передачи

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламенения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
	Применение ISO 80079-36 и получаемая частота источника воспламенения															
1	Горячая поверхность	Проскальзование ременной передачи	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации	Определение температуры поверхности при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения испытаний (< 190 °C)	ISO 80079-36, 8.2	Запись результатов испытаний, инструкции		x			Gc	T3

Продолжение таблицы А.5

	1		2					3			4					
	Опасность воспламенения		Оценка частоты возникновения без применения дополнительных мер					Меры, принятые для предотвращения возникновения активного источника воспламенения			Частота возникновения с учетом принятых мер					
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
№	Потенциальный источник воспламенения	Описание/ основная причина (при каких условиях возникает опасность воспламе-нения)	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Причины для проведения оценки	Описание применяемой меры	Основание (ссылки на стандарты, технические правила, результаты экспериментов)	Техническая документация	При нормальном режиме эксплуатации	При ожидаемой неисправности	При редкой неисправности	Не учитывается	Уровень взрывозащиты с учетом опасности воспламенения	Необходимые ограничения
	Применение вида взрывозащиты «c» и полученной частоты появления источника воспламенения дополнительно к условиям, указанным в строке № 1.															
2	Горячая поверхность	Проскальзование ременной передачи	x				Фрикционный нагрев при нормальном режиме эксплуатации. Дополнительный нагрев при неправильном натяжении ремня	Определение температуры поверхности при наиболее неблагоприятных условиях путем проведения испытаний (< 190 °C). Необходимо выполнять техническое обслуживание через регулярные интервалы	ISO 80079-36, 8.2 ISO 80079-37 5.8.2.3	Запись результатов испытаний, инструкции			x		Gb	T3

Приложение В
(обязательное)

Требования к испытаниям

В.1 Типовые испытания смазываемых устройств уплотнений на «сухой прогон»

При испытании моделируют нагревание, которое может произойти при отсутствии смазки уплотнительных элементов смазываемого типа между неподвижными и движущимися частями оборудования. Примерами соответствующих устройств уплотнений являются уплотнения прокладками, кольцевые уплотнения и другие аналогичные уплотнения, используемые на скользящих или вращающихся валах.

Перед проведением испытаний следует убрать смазочный материал без выполнения очистки. Затем необходимо подвергнуть устройство уплотнения испытанию на «сухой прогон», при этом движущаяся часть должна работать на максимальной рабочей скорости. Продолжительность испытаний на «сухой прогон» должна в три раза превышать максимальное возможное время работы оборудования без смазки с учетом его назначения и заданного уровня взрывозащиты оборудования. Если невозможно оценить максимальное время «сухого прогона», применяют требования ISO 80079-36, 8.2 в условиях «сухого прогона» (до получения конечной температуры).

Измерить температуру неподвижной части оборудования следует как можно ближе к месту, где уплотнение вступает в контакт с движущимися частями. Например, точный замер, как правило, можно производить, вставив термопару в небольшое отверстие, выполненное под углом вблизи уплотнения, таким образом, чтобы оно проходило под элементом уплотнения. К концу испытаний нужно зафиксировать несколько показаний температуры для того, чтобы убедиться в достижении установившейся температуры. Необходимо зарегистрировать показания температуры вместе с температурой окружающей среды и скоростью движущейся части в течение проведения испытаний.

В.2 Типовое испытание для определения максимального времени включения муфты

В.2.1 Аппаратура

В.2.1.1 Муфта

Следует выбрать один типовой образец муфты, предназначенный для использования во взрывоопасной среде. Если рассматриваемые муфты образуют типоразмерный ряд, имеющий различные входные и выходные характеристики, то следует выбрать муфту, рассчитанную на передачу наибольшей мощности и вращающего момента с входного вала на выходной вал.

Примечание — Если муфта оснащена устройством предотвращения перегрузки, например срезным штифтом (для типов с фрикционными накладками) или плавким соединением/заглушкой (для типов с жидкостным заполнением), при испытаниях следует исключить их предохраняющее действие для того, чтобы предотвратить их влияние на итоговые результаты.

В.2.1.2 Датчик температуры

Датчик(и) температуры должен(должны) быть способен(ны) измерять температуры во всем рабочем диапазоне, включая температуру воспламенения взрывоопасной среды, в которой муфта должна применяться по своему назначению. Датчик(и) также должен(ны) быть способен(ны) измерять температуру неподвижных и движущихся частей, подвергнутых воздействию непосредственно окружающей их среды. Такими датчиками могут быть, например, калиброванные инфракрасные температурные датчики, предназначенные для дистанционного измерения фактической температуры движущихся частей.

В.2.1.3 Приводной двигатель

Приводной двигатель должен быть способным передавать максимальную рекомендованную изготовителем муфты входную мощность и вращающий момент.

В.2.1.4 Блокировочное устройство

Блокировочное устройство должно быть способным предотвращать вращение выходного вала муфты при подаче на входной вал максимальной рекомендованной изготовителем приводной мощности и вращающего момента.

В.2.1.5 Записывающие устройства

Таймер/записывающее устройство должен(но) быть настроено на включение в момент начала подачи вращающего момента на входной вал и остановку, когда любая часть сборки нагревается до максимальной температуры поверхности для данной взрывоопасной среды.

В.2.1.6 Камера кондиционирования

Камера кондиционирования должна быть способна поддерживать необходимые для муфты условия в то время, когда входной вал муфты вращается приводным двигателем, а муфта заблокирована блокировочным устройством.

B.2.2 Методика проведения испытаний

B.2.2.1 Подготовка образца

Муфту следует выдерживать при температуре (20 ± 5) °С в течение 8 ч.

B.2.2.2 Настройка по времени

Одновременно запускают приводной двигатель (для подачи вращающего момента на входной вал муфты) и таймер.

B.2.2.3 Запись температуры

Определяют и регистрируют «максимальное время включения» муфты в секундах с момента подачи вращающего момента до момента, когда датчик температуры зафиксирует достижение любой частью муфты установленной максимальной температуры поверхности, допустимой для окружающей взрывоопасной среды, в которой она должна быть использована по своему назначению. Останавливают приводной двигатель.

B.2.2.4 Результаты испытаний

Отчет по результатам испытаний должен содержать:

- номер настоящего стандарта;
- наименование изготовителя муфты;
- идентификацию изготовителя муфты;
- «максимальное время включения» муфты в секундах.

B.2.2.5 Представление результатов

Максимальное безопасное время включения должны указывать в инструкциях и/или в руководстве по монтажу и эксплуатации, поставляемых вместе с оборудованием.

Приложение С
(справочное)

Блок-схема процедур, относящихся к оборудованию с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b»

Рисунок С.1 показывает блок-схему процедур, касающихся оборудования с видом взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b».

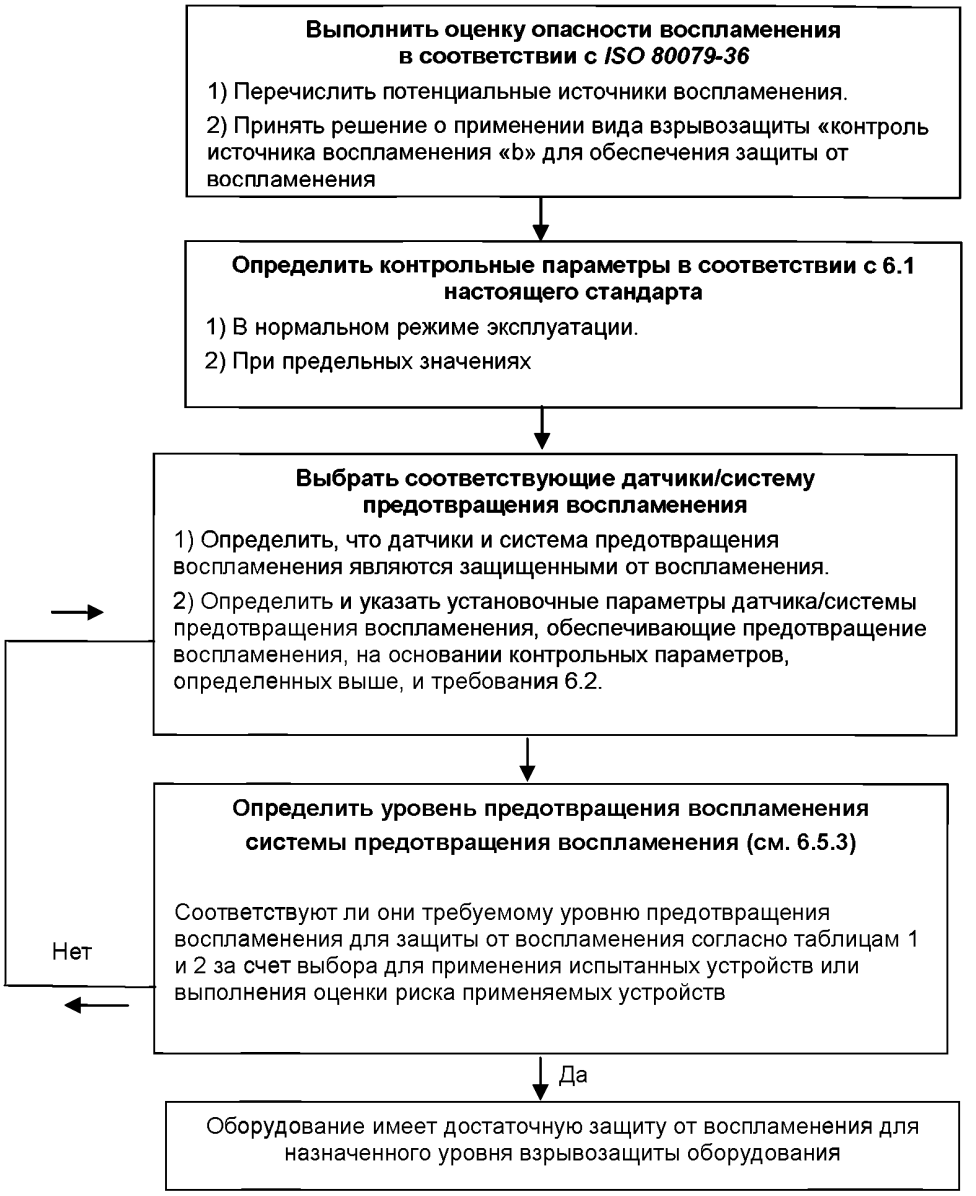


Рисунок С.1 — Блок-схема процедур, изложенных в настоящем стандарте

Приложение D
(справочное)

Порядок определения необходимого типа системы предотвращения воспламенения, применяемой на оборудовании, для обеспечения разных уровней взрывозащиты оборудования

D.1 Для уровня взрывозащиты оборудования Gc и Dc

Такое оборудование по определению не имеет источников воспламенения в нормальном режиме эксплуатации. Поэтому для обеспечения выполнения данного основного требования — по отсутствию источника воспламенения, как правило, не требуется применять вид взрывозащиты «контроль источника воспламенения «b» для работы оборудования в аварийном режиме. Исключением является оборудование, контроль которого в нормальном режиме работы выполняют отдельным устройством. Например, установлен регулятор скорости вращающихся частей в нормальном режиме работы для обеспечения требуемой скорости вращения. В таком случае согласно настоящему стандарту регулятор скорости можно рассматривать как систему предотвращения воспламенения.

Допускается оснастить общепромышленное оборудование системой предотвращения воспламенения типа b1. Таким образом, оборудование, не предназначенное для применения во взрывоопасной среде становится оборудованием, соответствующим требованиям, предъявляемым к уровню взрывозащиты оборудования Gc и Dc.

Во всех описанных выше случаях вероятность одновременного выхода из строя системы предотвращения воспламенения и появления взрывоопасной среды будет редкой и, следовательно, низкого уровня защиты от воспламенения должно быть достаточно.

D.2 Для уровня взрывозащиты оборудования Gb и Db

Оборудование, соответствующее уровню взрывозащиты оборудования Gb и Db, требует защиты от источников воспламенения, возникающих в нормальном режиме эксплуатации, и при ожидаемых неисправностях оборудования. В таком случае вероятность возникновения источника воспламенения в оборудовании одновременно с выходом из строя системы предотвращения воспламенения в присутствии взрывоопасной среды будет выше, чем у оборудования с уровнем Gc, Dc. Поэтому согласно требованиям настоящего стандарта тип b2 присваивают системам предотвращения воспламенения, применяемым для защиты оборудования с уровнем Gb, Db которое имеет потенциальный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации. Если вероятность появления активного источника воспламенения существует только при возникновении ожидаемой неисправности, для достижения требуемой степени защиты достаточно применения системы предотвращения воспламенения типа b1.

D.3 Для уровня взрывозащиты оборудования Mb

Оборудование с уровнем Mb должно быть защищено от появления источников воспламенения в нормальном режиме эксплуатации и при ожидаемой неисправности на оборудовании даже при неблагоприятных условиях эксплуатации. Вероятность появления источника воспламенения в оборудовании одновременно с выходом из строя системы предотвращения воспламенения в присутствии взрывоопасной среды будет выше, чем у оборудования с уровнем Gb.

Вариант 1:

На оборудовании, имеющем активный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации, используют защиту от воспламенения типа b2 для достижения уровня взрывозащиты оборудования Mb.

Вариант 2:

Если использование общей вентиляции и устройств обнаружения газов позволяет выявить присутствие взрывоопасной среды в условиях применения оборудования с уровнем Mb и автоматически быстро отключить его, то для достижения необходимого уровня Mb достаточно системы предотвращения воспламенения типа b1.

Вариант 3:

Если есть вероятность появления активного источника воспламенения только при возникновении ожидаемых неисправностей, то для достижения необходимого уровня Mb достаточно системы предотвращения воспламенения типа b1.

D.4 Для уровня взрывозащиты оборудования Ga и Da

Оборудование с уровнем Ga, Da должно иметь защиту от воспламенения в нормальном режиме эксплуатации, а также при возникновении ожидаемых и редких неисправностей.

Согласно определению и требованиям к данному уровню взрывозащиты оборудования, оно должно быть безопасным при возникновении более чем одной неисправности или защищено двумя видами взрывозащиты. Поэтому уровень взрывозащиты оборудования Ga, Da допустимо применять только к оборудованию, не

имеющему активного источника воспламенения в нормальном режиме эксплуатации. Если при редких неисправностях существует вероятность возникновения активного источника воспламенения, достаточно применения системы предотвращения воспламенения типа b1 (только с автоматическим срабатыванием) при условии, что будут приняты меры, препятствующие преобразованию источника воспламенения в активный при превышении контрольных параметров. Если существует вероятность возникновения источника воспламенения при ожидаемых неисправностях, для обеспечения требуемого уровня взрывозащиты достаточно применения двух независимых систем прдотвращения воспламенения типа b1 или одной системы предотвращения воспламенения типа b2.

Приложение Е
(справочное)

Информация о концепции функциональной безопасности Е.1 IEC 13849-1

Международный стандарт IEC 13849-1 «Безопасность машин — Элементы систем управления, обеспечивающие безопасность. Часть 1. Основные принципы проектирования» заменил EN 954-1. В стандарте описаны пять категорий (a, b, c, d и e), среднее время безотказной работы, диагностическое покрытие, отказ по общей причине и другие аспекты. Стандарт следует применять для оценки качества элементов систем управления, обеспечивающих безопасность машин.

Е.2 IEC 61508

Европейские региональные стандарты серии EN 61508 разработаны на основе международных стандартов серии IEC 61508 «Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность» подкомитетом МЭК 65А «Системные вопросы», для содействия изготовителям систем, обеспечивающих безопасность. В стандарте описаны требования к четырем уровням полноты безопасности (1, 2, 3 и 4), которые применяют для оценки качества элементов систем управления, обеспечивающих безопасность.

Е.3 IEC 62061

МЭК разработала международный стандарт по безопасности машин с электрическим/электронным и программируемым управлением. IEC 62061 «Безопасность машин — Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, обеспечивающих безопасность».

Е.4 Надежность в соответствии со стандартами по функциональной безопасности

Соотношение надежности в соответствии со стандартами по функциональной безопасности и типами систем предотвращения воспламенения приведено в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Применение типа предотвращения воспламенения

Аппаратная отказоустойчивость (в отношении активного источника воспламенения)	2	1	0	1	0	-1	0	-1
Тип предотвращения воспламенения достигается путем использования системы контроля (устройства безопасности):								
Аппаратная отказоустойчивость	-	0	1	-	0	1	-	0
Уровень полноты безопасности (IEC 61508)	-	УПБ 1	УПБ 2	-	УПБ 1	УПБ 2	-	УПБ 1
Уровень исполнения/категория по ISO 13849-1		УИ с Кат.2	УИ d Кат.3		УИ с Кат.2	УИ d Кат.3		УИ с Кат.2
Тип предотвращения воспламенения в соответствии с настоящим стандартом		b1	b2		b1	b2		b1
Достигаемый уровень взрывозащиты оборудования после применения мер защиты Уровень взрывозащиты оборудования группы II, III	Ga, Da			Gb, Db			Gc, Dc	

Примечания

1 Аппаратная отказоустойчивость:

- -1 означает активный источник воспламенения в нормальном режиме эксплуатации (воспламеняющий в нормальном режиме эксплуатации).

- 0 означает, что контролируемое оборудование является безопасным в нормальном режиме работы, активных источников воспламенения в нормальном режиме работы не ожидается. Единичное повреждение может привести к выходу оборудования из строя, поэтому требуется одна система для предотвращения появления источника воспламенения в нормальном режиме эксплуатации.

- 1 означает, что оборудование является безопасным при одном независимом повреждении. Два повреждения могут привести к выходу оборудования из строя.

- 2 означает, что оборудование является безопасным при двух независимых повреждениях. Три повреждения могут привести к выходу оборудования из строя.

2 УПБ 1 или УПБ 2 означает уровень полноты безопасности устройства в соответствии с серией IEC 61508. УИ с или УИ d означают безопасный уровень исполнения устройства безопасности в соответствии с серией ISO 13849.

3 «-» означает, что применение устройства безопасности не требуется

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60079-0 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование — Общие требования	MOD	ГОСТ 31610.0-2012 (IEC 60079-0:2004) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования
IEC 60079-20-1 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики материалов для классификации газа и пара. Методы испытания и данные	-	*
IEC 60529 Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (код IP)	MOD	ГОСТ 14254—96 (IEC 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ISO 281 Подшипники	IDT	ГОСТ 18855-94 (ИСО 281-89) Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)
ISO 1813 Передачи ременные. Клиновые ремни, усиленные ребрами жесткости, соединенные клиновые ремни и клиновые ремни, включающие ремни широкого сечения и шестигранные ремни. Электропроводимость антистатических приводных ремней. Характеристики и методы испытаний	-	*
ISO 4413 Гидравлика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов	-	*
ISO 4414 Пневматика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов	-	*
ISO 80079-36 Взрывоопасные среды — Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Часть 36. Основной метод и требования	IDT	(В разрабатке) ГОСТ (ИСО 80079-36) Взрывоопасные среды — Неэлектрическое оборудование для взрывоопасных сред. Часть 36. Основной метод и требования
ISO 19353 Безопасность машин. Предотвращение пожаров и защита от них	-	*
EN 13501-1 Классификация пожаростойкости конструкций и элементов зданий. Часть 1. Классификация, использующая данные испытаний о реакции горения при испытании на огнестойкость	-	*

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

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

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты

Библиография

IEC 60079-6, Explosive atmospheres — Part 6: Equipment protection by oil immersion "o"

IEC 60079-20-1, Explosive atmospheres — Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification — Test methods and **data**

IEC 61508-1:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 1: General requirements (EN 61508-1)

IEC 61508-2:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safe ty-related systems (EN 61508-2)

IEC 61508-3:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 3: Software requirements (EN 61508-3)

IEC 61508-4:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 4: Definitions and abbreviations (EN 61508-4)

IEC 61508-5:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels (EN 61508-5)

IEC 61508-6:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 6: Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3 (EN 61508-6)

IEC 61508-7:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems — Part 7: Overview of techniques and measures (EN 61508-7)

IEC 62061:2005, Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (prEN 62061) Corrigendum 1 (2005)

IEC/TS 60079-32-1 Ed. 1.0, Explosive atmospheres — Part 32-1: Electrostatic hazards, Guidance (under development)

ISO 9563, Belt drives — Electrical conductivity of antistatic endless synchronous belts — Characteristics and test method

ISO 13849-1:2006 Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design

EN 1710, Equipment and components intended for use in explosive atmospheres in mines

EN 50303:2000, Group I, Protection Level MA equipment intended to remain functional in atmospheres endangered by firedamp and/or coal dust

EN 13478, Safety of machinery. Fire prevention and protection

EN 14986, Design of fans working in potentially explosive atmospheres

DIN 740-2, Power transmission engineering; flexible shaft couplings; parameters and design principles Requirements and tests applicable to fire-resistant hydraulic fluids used for power transmission and control (hydrostatic and hydrokinetic), seventh edition, doc. N° 4746/10/91 EN, Luxembourg, April 1994

УДК 621.3.002:5:006.354 МКС 13.230; 29.260.20 Т58

Ключевые слова: неэлектрическое оборудование, «конструкционная безопасность «c», контроль источника воспламенения «b», погружение в жидкость «k», система предотвращения воспламенения

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60х84⅛.
Усл. печ. л. 5,58. Тираж 32 экз. Зак. 4113

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru