МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31441.5— 2011 (EN 13463-5:2003)

ОБОРУДОВАНИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ

Часть 5

Защита конструкционной безопасностью «с»

(EN 13463-5:2003, MOD)

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»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 г. № 40).

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 декабря 2011 г. № 1634-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31441.5—2011 (EN 13463-5:2003) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 15 февраля 2013 г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к региональному стандарту EN 13463-5:2003 Non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres — Part 5: Protection by constructional safety «c» (Неэлектрическое оборудование, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 5. Защита конструкционной безопасностью «c») путем изменения содержания отдельных структурных элементов и дополнений, внесенных непосредственно в текст стандарта и выделенных курсивом, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Степень соответствия - модифицированная (MOD).

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ЕН 13463-5—2009

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2013

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 Общие положения . . . 2
4.1 Определение пригодности . . . 2
4.2 Части оборудования . . . 2
4.3 Защита от попадания твердых предметов и проникания воды внутрь оболочек . . . 2
4.4 Уплотнения движущихся частей . . . 3
4.5 Смазочные материалы оборудования, хладагенты и жидкости . . . 3
5 Требования к движущимся частям оборудования . . . 4
5.1 Общие положения . . . 4
5.2 Вибрация . . . 4
5.3 Зазоры . . . 4
5.4 Смазка . . . 4
6 Требования к подшипникам . . . 5
6.1 Общие положения . . . 5
6.2 Смазка . . . 6
6.3 Химическая совместимость . . . 6
7 Требования к силовым трансмиссиям . . . 6
7.1 Зубчатые приводы . . . 6
7.2 Ременные приводы . . . 6
7.3 Цепные приводы . . . 7
7.4 Другие виды приводов . . . 7
7.5 Гидравлическое и пневматическое оборудование . . . 7
8 Требования к муфтам и сцеплениям . . . 8
9 Требования к тормозным устройствам и тормозным системам . . . 8
9.1 Тормозные устройства, используемые для аварийного останова . . . 8
9.2 Рабочие тормозные устройства (включая фрикционные тормоза и жидкостные тормоза-замедлители) . . . 8
9.3 Стояночные тормозные устройства . . . 9
10 Требования к пружинам и поглощающим элементам . . . 9
11 Требования к конвейерным лентам . . . 9
12 Маркировка . . . 10
Приложение А (справочное) Примеры оценки опасностей воспламенения при конструировании оборудования с видом взрывозащиты конструкционная безопасность «с» . . . 11
Приложение В (обязательное) Требования к испытаниям . . . 16
Библиография . . . 18

Введение

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту EN 13463-5:2003 «Неэлектрическое оборудование, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 5. Защита конструкционной безопасностью «с»».

Региональный стандарт EN 13463-5:2003, на основе которого разработан настоящий стандарт, был подготовлен в качестве гармонизированного стандарта в соответствии с Директивой ЕС 94/9/ЕС и связанными с ней положениями Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA).

Настоящий стандарт полностью повторяет нумерацию и наименования пунктов регионального стандарта EN 13463-5:2003.

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от примененного регионального стандарта EN 13463-5:2003:

- в соответствии с требованиями ГОСТ 1.5-2001 в связи с невведением EN 13478:2007 и EN 13501-1:2007 в качестве межгосударственных стандартов, эти документы перенесены из раздела нормативных ссылок в структурный элемент «Библиография». Нормативные ссылки на региональные стандарты EN 982:1996, EN 983:1996, EN 1127-1:2007, EN 1127-2:2002, EN 13463-1:2001, EN 13463-6:2005, EN 13463-8:2003, EN 60529:1991 заменены соответственно на эквивалентные ГОСТ 31177—2003 (ЕН 982:1996), ГОСТ 30869—2003 (ЕН 983:1996), ГОСТ 31438.1—2011 (EN 1127-1:2007), ГОСТ 31438.2—2011 (EN 1127-2:2002), ГОСТ 31441.1—2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 31441.6—2011 (EN 13463-6:2005), ГОСТ 31441.8—2011 (EN 13463-8:2003), ГОСТ 14254—96 (МЭК 60529—89);
- требования настоящего стандарта распространяются также на оборудование Группы III, в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0;
- категории оборудования и их обозначения заменены на уровни взрывозащиты оборудования и их обозначения для газовых и пылевых взрывоопасных сред;
- исключено справочное приложение ZA, информирующее о соответствии разделов регионального стандарта EN 13463-5:2003 европейской Директиве, что не является предметом межгосударственной стандартизации.

Одним из методов применения взрывозащиты от воспламенения является выбор типов оборудования, не содержащих источников воспламенения при нормальном режиме эксплуатации, и последующее применение эффективных технических принципов с тем, чтобы риск механических неисправностей, способных привести к появлению высоких температур или искр, способных воспламенить взрывоопасную среду, снизился до очень низкого уровня. Такие защитные меры получили в настоящем стандарте название «защита конструкционной безопасностью» или вид взрывозащиты «с».

Поправка к ГОСТ 31441.5—2011 (EN 13463-5:2003) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 5. Защита конструкционной безопасностью «c»

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	Минэкономразвития Республики Армения

(ИУС № 6 2019 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБОРУДОВАНИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ

Часть 5

Защита конструкционной безопасностью «с»

Non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres.
Part 5. Protection by constructional safety «c»

Дата введения — 2013—02—15

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает специальные требования к разработке и изготовлению неэлектрического оборудования с видом взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью "с"», предназначенного для применения в потенциально взрывоопасной среде, образованной смесью горючих газов или пылью с воздухом.

1.2 Требования настоящего стандарта дополняют требования *ГОСТ 31441.1*, которые в полной мере распространяются на оборудование, разработанное и изготовленное в соответствии с настоящим стандартом.

1.3 Требования настоящего стандарта распространяются на оборудование с уровнями взрывозащиты:

- оборудование Группы I, *с уровнем взрывозащиты Mb*;
- оборудование Группы II, *с уровнем взрывозащиты Ga или Gb*;
- *оборудование Группы III, с уровнем взрывозащиты Da или Db.*

Примечание — Требования к электрическому и неэлектрическому оборудованию Группы I, *с уровнем взрывозащиты Ma* приведены в *ГОСТ 31442.*

1.4 Данный вид взрывозащиты, установленный в настоящем стандарте, может использоваться как отдельно, так и в сочетании с другими видами взрывозащиты во исполнение требований к оборудованию Группы I, *с уровнем взрывозащиты Mb*, Группы II, *с уровнями взрывозащиты Ga, Gb или Группы III, с уровнями взрывозащиты Da, Db*, в зависимости от оценки опасностей по *ГОСТ 31441.1.*

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 30869—2003 (ЕН 983:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Пневматика

ГОСТ 31177—2003 (ЕН 982:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Гидравлика

ГОСТ 31438.1—2011 (EN 1127-1:2007) Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 1. Основополагающая концепция и методология

ГОСТ 31438.2—2011 (EN 1127-2:2002) Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 2. Основополагающая концепция и методология (для подземных выработок)

Издание официальное

ГОСТ 31441.1—2011 (EN 13463-1:2001) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31441.6—2011 (EN 13463-6:2005) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 6. Защита контролем источника воспламенения «b»

ГОСТ 31441.8-2011 (EN 13463-8:2003) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 8. Защита жидкостным погружением «k»

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 31441.1*, *ГОСТ 31438.1* и *ГОСТ 31438.2*, а также применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **защита конструкционной безопасностью «c»** (type of protection constructional safety «c»): Вид взрывозащиты, в которой применены конструкционные меры для защиты от возможного воспламенения от нагретых поверхностей, искр и адиабатического сжатия, производимых движущимися частями.

3.2 **искры, образованные механическим путем** (mechanical sparks): Искры, а также непрерывные потоки искр, производимые соударением или трением между двумя поверхностями твердых материалов (однородными или разнородными).

4 Общие положения

4.1 Определение пригодности

Перед принятием решения о защите оборудования или частей оборудования, включая соединительные части, с помощью мер, изложенных в настоящем стандарте, должна быть проведена оценка опасностей воспламенения в соответствии с *ГОСТ 31441.1*. Кроме того, должно быть также определено, будет ли обеспечиваться необходимый уровень взрывозащиты от возможности появления источников воспламенения путем повышения уровня взрывобезопасности определенных частей оборудования и компонентов.

4.2 Части оборудования

Все части оборудования, включая соединительные части, должны функционировать в соответствии с параметрами эксплуатации, установленными изготовителем, в течение всего срока службы и быть достаточно устойчивыми и долговечными, чтобы противостоять механическим и тепловым нагрузкам, которым они будут подвергаться.

4.3 Защита от попадания твердых предметов и проникания воды внутрь оболочек

4.3.1 Общие положения

Необходимая степень защиты IP, обеспечиваемая внешними оболочками оборудования, зависит от его целевого предназначения и окружающей среды, в которой применяется оборудование. Соответствующая степень защиты IP оболочек Категории 1 согласно *ГОСТ 14254* должна определяться в рамках оценки опасностей воспламенения (см. 4.1), и при этом должна быть предотвращена возможность попадания извне твердых предметов и проникание воды внутрь оборудования, которые могли бы:

1) привести к повышению вероятности воспламенения, например, горючая пыль с более низкой температурой воспламенения, чем потенциально взрывоопасная среда, может сформировать слой на нагретых внутренних компонентах или частях оборудования и/или

2) вступить в контакт с движущимися частями, приводящий к созданию потенциального источника воспламенения, неисправностям или пожару.

В 4.3.3—4.3.5 определены необходимые степени защиты (IP) оболочек для различных случаев.

4.3.2 В оборудовании, предназначенном для применения в средах с присутствием горючего газа/пара, где попадание в оболочку посторонних предметов извне может вызвать воспламенение, но при этом попадание пыли не представляет опасности, должно быть предотвращено попадание внутрь этих предметов.

4.3.3 В оборудовании, предназначенном для применения в средах с присутствием газа/пара, где попадание пыли или проникание жидкости может вызвать неисправность, приводящую к появлению источника воспламенения, оболочка должна соответствовать, как минимум, степени защиты IP54.

4.3.4 В оборудовании, предназначенном для применения в потенциально взрывоопасных средах с присутствием горючей пыли, где попадание пыли может вызвать появление источника воспламенения или воспламенение, оболочка должна соответствовать, как минимум, степени защиты IP6X.

4.3.5 Оборудование, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах с присутствием пыли, в котором маловероятно воспламенение из-за попадания внутрь пыли или твердых предметов, не нуждается в наличии оболочки.

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

4.4 Уплотнения движущихся частей

4.4.1 Несмазываемые прокладки, уплотнения, муфты, мембраны и диафрагмы

Несмазываемые прокладки, уплотнения, муфты, мембраны и диафрагмы, которые подвержены трению с движущимися частями оборудования при нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях, не должны содержать легких металлов (см. *ГОСТ 31441.1,* раздел 8). Допускается применение муфт, изготовленных из эластомерных материалов, политетрафторэтилена или другого аналогичного материала, графита и керамики.

Неметаллические материалы должны быть стойкими к деформациям и разрушениям, нарушающим вид взрывозащиты (см. *ГОСТ 31441.1*).

4.4.2 Сальниковые уплотнения

Сальниковые уплотнения следует применять только в случае, если исключается повышение температуры выше установленной максимальной температуры поверхности.

Примечание — Следует использовать устройства для контроля температуры и отключения оборудования.

4.4.3 Смазываемые уплотнения

Уплотнения, которые обычно требуют присутствия восполняемого смазочного материала для предотвращения образования горячих зон на их поверхности в местах взаимодействия с частями оборудования, должны быть сконструированы так, чтобы гарантировать присутствие достаточного количества смазочного материала, или должны быть предохранены одним из следующих способов:

- принятием эффективных мер контроля постоянного присутствия смазочного материала; или
- использованием устройства контроля температуры для предупреждения повышения температуры сверх допустимого уровня; или
- разработкой оборудования, способного выдерживать испытания «сухой прогон», описанные в приложении В, без превышения установленной максимальной температуры поверхности оборудования и/или нанесения повреждений, которые могли бы привести к нарушению вида взрывозащиты.

Примечание — Контроль может проводиться непрерывно или путем проведения необходимых периодических осмотров и проверок.

Инструкции изготовителя должны включать сведения, касающиеся правильных методов смазки, контроля состояния и технического обслуживания таких уплотнений.

4.5 Смазочные материалы оборудования, хладагенты и жидкости

4.5.1 Смазочные материалы и хладагенты, которые требуются для предотвращения возникновения потенциально опасных нагретых поверхностей или искр, образованных механическим путем (см. *ГОСТ 31441.8*), должны иметь температуру воспламенения (см. IEC 60079-4 *[1]*) минимум на 50 К выше максимальной температуры поверхности оборудования, где используется жидкость.

4.5.2 Любая утечка жидкости, которая может произойти, не должна вызывать воспламенения.

Примечание — Например, вследствие высокой температуры или накопления опасного электростатического заряда.

5 Требования к движущимся частям оборудования

5.1 Общие положения

При оценке опасностей воспламенения (см. 4.1) должны быть выявлены те движущиеся части, которые из-за повреждения или преждевременного износа могут вызвать опасные вибрации, ударные воздействия или трение. Такие части следует изготавливать так, чтобы они не могли стать источником воспламенения в течение срока службы оборудования, учитывая *уровень взрывозащиты* оборудования, или в инструкциях изготовителя должны быть указаны необходимые технические предупредительные и защитные меры.

Примечание — Для медленно движущихся частей со скоростью менее 1 м/с обычно не требуется защита от нагревания трением и искрами, образованными механическим путем. Для оборудования, содержащего части, двигающиеся с высокой скоростью, вид защиты конструкционная безопасность «с», не всегда может быть применимым. В этих случаях необходимо применить другие виды защиты, например защита взрывонепроницаемой оболочкой «d» или повышенным давлением «р».

5.2 Вибрация

Вибрация, возникающая случайно в результате движения частей оборудования, приводящая к возникновению нагретых поверхностей или искр, образованных механическим путем, должна исключаться. Такая вибрация может появляться в результате работы оборудования или передаваться оборудованию от места, в котором оно установлено. Потенциально опасные воспламеняющие нагретые поверхности или искры, образованные механическим путем, возникающие по этой причине, должны исключаться. Изготовитель должен предоставить все необходимые инструкции по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию. В частности, в инструкциях следует указывать надлежащие значения рабочей частоты вращения для такого оборудования.

Примечания

1 В качестве альтернативы оборудование может быть снабжено устройством контроля вибрации, настроенным на контроль любого потенциального источника воспламенения, связанного с повышенной вибрацией движущихся частей (см. *ГОСТ 31441.6*).

2 В случаях, когда температура плавления материала, используемого в конструкции движущихся частей, ниже максимальной температуры поверхности оборудования, исключающей воспламенение взрывоопасной среды и/или появление искр, образованных механическим путем, то дополнительных защитных мер, как правило, не требуется (например установка компенсирующей 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).

5.3 Зазоры

Размеры зазоров между несмазываемыми движущимися частями и неподвижными частями должны быть установлены таким образом, чтобы исключить фрикционный контакт, способный привести к появлению потенциально опасных воспламеняющих нагретых поверхностей и/или искр, образованных механическим путем (см. 5.2, примечание 2), где описаны отдельные меры предосторожности, которые могут быть приняты в случае возникновения ожидаемых неисправностей).

Примечание — Информацию о частях оборудования с защитой жидкостным погружением — см. *ГОСТ 31441.8*.

5.4 Смазка

Движущиеся части, температура которых зависит от наличия смазочного материала, предотвращающего повышение температуры до значений, превышающих максимальную установленную температуру поверхности, или возникновения воспламеняющих искр, образованных механическим путем, должны быть сконструированы так, чтобы обеспечивать постоянное присутствие смазочного материала. Это может быть обеспечено с помощью разбрызгивающего смазочного устройства, автоматической системой смазки или неавтоматизированной системой контроля уровня масла вместе с соответствующими инструкциями о регулярном обслуживании и рекомендованной частоте осмотра. В случае невыполнения этого требования, следует использовать альтернативные меры для снижения и устранения риска воспламенения (например, температурные датчики, которые включают сигнализацию до момента достижения температуры воспламенения, или температурные датчики, настроенные на контроль и устранение потенциального источника воспламенения (см. *ГОСТ 31441.6*)).

В случаях, когда оборудование предназначено для эксплуатации с жидкостями, и присутствие жидкости является необходимым в целях смазки, охлаждения, гашения или предотвращения воспламенения, это должно быть указано в инструкциях изготовителя в соответствии с требованиями *ГОСТ 31441.1*.

6 Требования к подшипникам

6.1 Общие положения

Подшипники, как правило, разделяются 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 *ГОСТ 31441.1* (см. 4.1) должно быть принято во внимание следующее (перечень не является окончательным):

- подшипник должен быть рассчитан на эксплуатацию в рамках целевого назначения оборудования;
- базовый расчетный срок службы подшипника (для подшипников с элементами качения — см. *[2]*, а также примечание 1 к п. 6.1);
- надлежащая посадка подшипников в корпусах и на валу (допуски, качество поверхности), принимая во внимание радиальные и осевые нагрузки на подшипник относительно вала и корпуса;
- соосность подшипников;
- осевая и радиальная нагрузка подшипников, вызванная тепловым расширением вала и корпуса при самых жестких условиях эксплуатации;
- в случае необходимости, защита подшипника от попадания в него воды и посторонних предметов во избежание его преждевременного повреждения;
- 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);
- обеспечение достаточной смазки согласно смазочному режиму, необходимому для данного типа подшипника (например, для подшипников скольжения, граничная смазка, смешанная или полная тонкостенная гидродинамическая смазка, являются наиболее распространенными режимами);
- рекомендованные интервалы технического обслуживания;
- замена после наступления недопустимого износа или окончания рекомендованного срока службы, в зависимости от того, что из них наступит первым;
- предохранение подшипника от вибрации, особенно при простое.

В случаях, когда любая из вышеупомянутых мер зависит от выполнения потребителем неавтоматизированного контроля для обнаружения неисправностей или приближающихся неисправностей, необходимая информация должна быть включена в инструкции изготовителя, в соответствии с требованиями *ГОСТ 31441.1*.

Для оборудования *с уровнями взрывозащиты Ga, Da* изготовитель должен определить необходимое время обкатки, в течение которого оборудование не должно находиться во взрывоопасной среде.

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, зачастую указывают базовый расчетный срок службы, соответствующий вероятности механического отказа, происходящего в ходе эксплуатации (например, отказ вследствие деформации элемента, усталостного расслаивания или растрескивания, происходящего на одном из его элементов). Данный базовый показатель может использоваться при оценке опасности воспламенения по определению риска возникновения неисправности работающего подшипника, что могло бы привести к образованию нагретой поверхности или искр. Базовый расчетный срок службы подшипника качения определяется радиальной и осевой нагрузкой, которую подшипник качения теоретически может выдержать на один миллион оборотов. Он обычно выражается как величина «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, технологию изготовления, смазку, охлаждение и техническое обслуживание. Также важны рекомендации проведения регулярных проверок в ходе эксплуатации с целью обнаружения приближающихся неисправностей.

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

3 Подшипники скольжения с плоским движением не рассматриваются, поскольку их срок службы невозможно рассчитать. Смазка должна быть обеспечена в соответствии с 6.2.

Подшипники должны иметь необходимый уровень качества и быть изготовлены с применением современных технологий. Они должны регулярно осматриваться и/или контролироваться для предотвращения риска воспламенения взрывоопасной среды.

Инструкции изготовителя оборудования должны включать сведения о необходимом обслуживании, частоте обслуживания и соответствующих методах технического обслуживания.

6.2 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 так, чтобы обеспечивать постоянное присутствие смазочного материала. Это может быть обеспечено с помощью герметизированных подшипников, снабженных на весь срок службы смазочным материалом, разбрызгивающего смазочного устройства, автоматической системой смазки, или неавтоматизированной системой контроля уровня масла вместе с соответствующими инструкциями о регулярном обслуживании и рекомендованной частоте осмотра. В случаях, когда это выполнить невозможно, следует использовать альтернативные меры для снижения и устранения риска воспламенения (например температурные датчики, которые включают сигнализацию до момента достижения потенциально опасной воспламеняющей температуры, или температурные датчики, настроенные на контроль потенциального источника воспламенения (см. *ГОСТ 31441.6*)).

В случаях, когда оборудование предназначено для эксплуатации с жидкостями, и присутствие жидкости является необходимым в целях смазки, охлаждения, гашения или предотвращения воспламенения, это должно быть указано в инструкциях изготовителя в соответствии с требованиями *ГОСТ 31441.1*.

6.3 Химическая совместимость

Подшипники должны изготавливаться 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 должно уделяться неметаллическим частям, способным набухать. В случаях, когда жидкости или пары могут растворять смазочный материал подшипников, смазочный материал должен сохранять свои свойства даже в этом состоянии.

7 Требования к силовым трансмиссиям

7.1 Зубчатые приводы

Зубчатые приводы должны отвечать требованиям раздела 5. В случаях, когда оценка опасностей воспламенения (см. 4.1) показывает, что какой-либо источник воспламенения все еще может оставаться, должен использоваться другой вид взрывозащиты (например жидкостное погружение по *ГОСТ 31441.8*).

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

7.2 Ременные приводы

7.2.1 Приводные ремни должны быть неспособными вызывать воспламеняющий электростатический разряд при эксплуатации (см. *[3]* и *[4]*).

7.2.2 Материалы, используемые при изготовлении приводных ремней, должны быть негорючими и/или не поддерживающими или распространяющими горение. Такими материалами являются, например, материалы, классифицированные как А1, А2 или В согласно *[5]* (см. также *[6]*). Их выбор следует проводить с учетом результатов анализа опасностей воспламенения.

7.2.3 В приводах, в которых может возникать нагрев поверхности сверх установленной максимальной температуры поверхности при ослаблении натяжения ремня или его проскальзывании на шкиве, необходимо поддерживать необходимое натяжение ремня.

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

7.2.4 В приводах, в которых из-за несоосности валов могут возникать температуры поверхностей сверх установленной максимальной температуры, должна поддерживаться соосность (см. 7.2.3).

Примечание — В качестве альтернативы ременные приводы могут быть оснащены устройствами контроля температуры для предотвращения нагревания поверхностей до опасного уровня, при котором возможно воспламенение (см. *ГОСТ 31441.6*).

7.2.5 Опорная рама, шасси или силовая конструкция оборудования, в которых используются ременные передачи, должны быть изготовлены из электрически проводящих материалов и устроены так, чтобы обеспечивать цепь заземления для снятия электростатического заряда, возникающего на ремнях. В состав ременного привода входят рама, шасси или силовая трансмиссия, включая ведущий шкив или барабан и натяжные шкивы или ролики. В случае, если электрическое сопротивление путей утечки между частями конструкции и землей превышает 10^9 Ом, то должно быть обеспечено специальное электрическое соединение между отдельными частями конструкции и землей.

Примечание — В случаях, когда шкив привода или ролик привода приводятся в действие электрическим двигателем, подключенным к промышленной сети питания, допускается осуществлять заземление конструкции через цепь заземления электродвигателя.

7.2.6 Приводы, которые в результате остановки ведомого вала и контроля температуры при вращающемся ведущем вале способны вызывать нагрев поверхностей до температур, превышающих установленную максимальную температуру поверхности, должны иметь средства обнаружения остановки ведомого вала и предотвращения воспламенения.

7.3 Цепные приводы

Цепные приводы должны отвечать требованиям раздела 5.

Цепные приводы, работающие на скоростях свыше 1 м/с и содержащие потенциальный источник воспламенения (определенный в соответствии с оценкой опасностей воспламенения по требованиям *ГОСТ 31441.1*), должны быть снабжены средством обеспечения постоянного зацепления цепи с ее соответствующим цепным колесом. В 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. *ГОСТ 31441.6*).

7.4 Другие виды приводов

Другие приводы должны отвечать требованиям, указанным в разделе 5.

7.5 Гидравлическое и пневматическое оборудование

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

7.5.2 Гидравлическое оборудование должно отвечать требованиям *ГОСТ 31177*.

7.5.3 Пневматическое оборудование должно отвечать требованиям *ГОСТ 30869*.

7.5.4 Максимальная температура любой жидкости или газа, передающей энергию, утечка которых возможна, не должна превышать установленную максимальную температуру поверхности оборудования, если это может создать 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. *ГОСТ 31441.6*).

7.5.5 Чтобы предотвратить воспламенение взрывоопасной среды горящей жидкостью, рабочая жидкость должна иметь соответствующую сопротивляемость горению.

Примечания

1 Для оборудования Группы I это может быть достигнуто при использовании соответствующей жидкости.

2 В национальном законодательстве могут устанавливаться требования к применению различных негорючих жидкостей в конкретных гидравлических системах.

7.5.6 Воздушные компрессоры, используемые для пневматического оборудования, должны:

- включать в свою конструкцию фильтр на воздухозаборной системе, чтобы предотвратить попадание пыли или других посторонних предметов в части, где происходит нагнетание;

- содержать только те смазочные материалы, которые являются устойчивыми к обугливанию.

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 воспламенение взрывоопасной среды.

2 Применительно к газам, использующимся при высоком давлении (например, в компрессорах), необходимо учитывать, что температура воспламенения снижается при увеличении рабочего давления.

8 Требования к муфтам и сцеплениям

8.1 Муфты и сцепления должны иметь такую конструкцию или контролироваться так (см. *ГОСТ 31441.6*), чтобы температура неподвижных или движущихся частей не превышала установленную максимальную температуру поверхности оборудования. При применении пластмассовых или других неметаллических частей муфт или сцеплений их материал или расположение должны исключать возможность возникновения воспламеняющего разряда электростатического электричества.

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

8.2 При полном включении муфт и сцеплений не должно происходить проскальзывания или относительного перемещения между ведущим и ведомым устройствами, что могло бы вызвать нагрев поверхности до температуры, превышающей установленную максимальную температуру поверхности.

Примечание — Указанные требования могут быть выполнены с помощью следующих мер (см. *ГОСТ 31441.6*):

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

8.3 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, указанного в приложении В (раздел В.2).

9 Требования к тормозным устройствам и тормозным системам

9.1 Тормозные устройства, используемые для аварийного останова

Тормозные устройства, предназначенные для аварийного останова оборудования, должны быть сконструированы так, чтобы при рассеивании максимальной кинетической энергии не превышалась максимальная температура поверхности, а также не производились воспламеняющие искры в любой части, подвергнутой воздействию потенциально взрывоопасной среды.

Примечание — При низкой вероятности срабатывания аварийного устройства для затормаживания оценка опасности согласно 4.1 может исключить необходимость применения дополнительных средств защиты для такого оборудования.

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

Рабочие тормозные устройства должны быть сконструированы так, чтобы обеспечить рассеивание максимальной кинетической энергии, исключая при этом превышение установленной максимальной температуры поверхности, а также возможность появления искр, способных воспламенить взрывоопасную среду.

Примечание — Рекомендуется принимать другие защитные меры для предотвращения возникновения источников воспламенения.

9.3 Стояночные тормозные устройства

Стояночные тормозные устройства должны быть оснащены блокировкой, которая предотвращает передачу энергии привода, если тормоз полностью не отпущен. Вместо блокировки допускается устанавливать контрольные устройства.

10 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 со взрывоопасной средой, не приводила к нагреву поверхности до температуры, превышающей установленную максимальную температуру поверхности или возникновению искр, образованных механическим путем при ее растрескивании или поломке во время эксплуатации, способных воспламенить взрывоопасную среду.

11 Требования к конвейерным лентам

Примечание — Оценка опасности воспламенения взрывоопасной среды от электростатических зарядов конвейерных лент *с уровнем взрывозащиты Mb* для шахт — см. также ГОСТ 31439.

11.1 Конвейерные ленты при эксплуатации не должны накапливать опасных электростатических зарядов (см. также ГОСТ 31439 и *[4]*).

11.2 Материалы, используемые при изготовлении, должны быть негорючими и/или не поддерживающими или распространяющими горение. Такими материалами являются, например, материалы, классифицированные как А1, А2 или В согласно *[5]* (см. также *[6]*). Их выбор следует проводить с учетом результатов анализа опасностей воспламенения взрывоопасной среды.

Примечания

1 Требования к испытаниям на огнестойкость конвейерных лент, применяемых в шахтах, — см. также ГОСТ 31439.

2 Национальное законодательство, регламентирующее требования к оборудованию, применяемому в горнодобывающей отрасли, может устанавливать более строгие испытания конвейерных лент на огнестойкость с применением пропановых горелок; полномасштабные испытания на огнестойкость.

11.3 Приводы, способные в результате ослабления натяжения или проскальзывания ремня на приводе конвейера или 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.

Примечание — Это может быть выполнено путем контроля натяжения ремня или сравнения относительных скоростей приводного ролика и ремня.

В случае, если сравниваются относительные скорости приводного ролика и ремня, при разнице в скоростях свыше 10 % вращающий момент должен быть снят.

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

Примечание — Как вариант защитных средств, описанных в 11.3 и 11.4, ременный привод может быть оснащен устройствами контроля температуры, позволяющими исключить превышение установленной максимальной температуры поверхности (см. *ГОСТ 31441.6*).

11.5 Опорная рама, шасси или силовая трансмиссия оборудования, в которых используются ремни, должны быть изготовлены из электрически проводящих материалов и устроены так, чтобы обеспечивать цепь заземления, предотвращающей накопление опасных электростатических зарядов. Рама, шасси или конструкция включают ведущий шкив или барабан и натяжные шкивы или ролики, связанные с ременным приводом. Должно быть обеспечено специальное электрическое соединение между отдельными частями конструкции и землей в случае, если электрическое сопротивление путей утечки превышает 10^9 Ом.

Примечание — В случаях, когда шкив привода или ролик привода приводятся в действие электрическим двигателем, подключенным к промышленной сети, допускается осуществлять заземление конструкции через цепь заземления электродвигателя.

12 Маркировка

12.1 В дополнение к требованиям к маркировке *ГОСТ 31441.1* специальная маркировка, необходимая для соответствия настоящему стандарту, должна включать знак «с» (обозначение вида взрывозащиты).

12.2 Пример маркировки для оборудования Группы II, *с уровнем взрывозащиты Gb*, с видом взрывозащиты «с» и с температурным классом Т4, предназначенного для применения во взрывоопасной газовой среде:

II *Gb* c T4.

12.3 Пример маркировки оборудования Группы I, *с уровнем взрывозащиты Mb* с видом взрывозащиты «с»:

I *Mb* c.

Приложение А
(справочное)

Примеры оценки опасностей воспламенения при конструировании оборудования с видом взрывозащиты конструкционная безопасность «с»

А.1 Оценка опасностей воспламенения для насоса Группы II, *с уровнем взрывозащиты Gb*, предназначенного для применения в химической промышленности

А.1.1 Описание применения

Оборудование представляет собой центробежный насосный агрегат, предназначенный для применения в местах, где источник выброса горючих веществ вызывает образование взрывоопасной среды, — зона класса 1. Насос приводится в действие взрывозащищенным электродвигателем, который был сертифицирован как электрическое оборудование Группы II, *с уровнем взрывозащиты Gb*, пригодное для применения во взрывоопасной среде. Насос имеет один роликовый подшипник на конце ведущего вала рабочего колеса. Он предназначен для перекачки жидких растворителей, которые могут образовывать горючие пары.

А.1.2 Конструкция

Насос имеет внешний корпус (оболочку) из нержавеющей стали, который устойчив к коррозии, вызываемой перекачиваемым веществом. Насос выдерживает механические испытания (испытание на ударостойкость), *ГОСТ 31441.1*. В насосе отсутствуют открытые доступные части из легкого металла или пластмассы, и нет необходимости их рассмотрения или применения соответствующих ограничений, указанных в *ГОСТ 31441.1*.

Конструкция насоса исключает утечку даже в случае ожидаемой неисправности. В условиях эксплуатации насос заполнен жидкостью, но не является самовсасывающим, и возможность его сухого хода необходимо учитывать. Насос имеет двойное механическое уплотнение, где смазочный материал подается между уплотнениями.

Установочные крепления насоса выдерживают расчетные уровни вибрации, возникающие в результате его работы во время эксплуатации, и исключают преждевременные разрушения корпуса (оболочки) насоса вследствие усталости материала из-за вибрации или нарушения синхронизации его работы с приводом, превышающей 10 %.

А.1.3 Оценка опасностей воспламенения

Оценка опасностей воспламенения согласно *ГОСТ 31441.1* (пункт 5.2) показывает, что по анализу конструкции и результатам испытаний по определению температурных классов при нормальном режиме эксплуатации источники воспламенения отсутствуют.

Поскольку насос классифицирован как оборудование Группы II, *с уровнем взрывозащиты Gb*, то при оценке опасности воспламенения, согласно определению *уровня взрывозащиты*, необходимо принимать во внимание ожидаемую неисправность. Дальнейшая оценка показывает, что следующие ожидаемые неисправности являются возможными источниками воспламенения:

- работа при отсутствии жидкости в насосе;
- несоосность насоса и привода;
- повреждение уплотнения на вращающемся вале;
- подкачка при закрытом выходе;
- работа насоса при превышении допустимой частоты вращения;
- наличие твердых частиц в жидкости, подаваемой к насосу;
- набухание некоторых уплотнителей в присутствии определенных растворителей;
- повреждение подшипника приводного вала;
- разрушение центробежного ротора.

Насос может быть охарактеризован как защищенный посредством конструкционной безопасностью, если все эти эксплуатационные неисправности могут контролироваться с использованием методов, описанных в настоящем стандарте.

А.1.4 Определение вида взрывозащиты

Для защиты от воспламенения в случае ожидаемой неисправности рассматривается вариант превращения внешней оболочки насоса во взрывонепроницаемую оболочку «d». Преимущество такой защиты в том, что все потенциальные источники воспламенения заключены в защитную оболочку. Однако это приводит к излишнему увеличению размеров насоса и стоимости его изготовления. Поэтому такой вариант был отклонен в пользу конструкционной безопасности, описанной ниже в отчете по оценке опасности воспламенения.

А.1.5 Отчет по оценке опасностей воспламенения

Образец отчета по оценке опасностей воспламенения представлен в таблице А.1. Такой отчет должен содержаться в «техническом файле» изготовителя, который должен быть представлен в орган по сертификации в случае заявления о соответствии техническому регламенту и присвоении насосу знака обращения на рынке.

А.1.6 Маркировка взрывозащиты

Согласно *ГОСТ 31441.1* оборудование должно быть промаркировано знаками взрывозащиты. В этом конкретном случае насос отвечает требованиям *ГОСТ 31441.1* и настоящего стандарта. На основании этого в маркировку включен знак «с».

Таблица А.1 — Пример отчета по оценке опасностей воспламенения для центробежных насосов Группы II, *с уровнем взрывозащиты Gb*

Потенциальный источник воспламенения		Меры контроля, применяемые для предотвращения активизации источников воспламенения	Применяемые стандарты и инструкции
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность		
Открытые нагретые поверхности	—	Испытание проводилось с насосом, работающим на полной нагрузке в нормальных условиях эксплуатации. Также были проведены аналогичные испытания на «сухой прогон» на случай, если насос не будет заполняться или подача жидкости к его входному патрубку прекратится. В течение каждого испытания максимальная температура поверхности измерялась и регистрировалась. По результатам испытаний насосу был присвоен температурный класс "Т6", который является приемлемым для взрывоопасной среды, окружающей корпус насоса. Внутри насоса необходимо учесть возможность образования паров горючей жидкости, но этим можно пренебречь, поскольку защитные средства, описанные ниже в этом отчете, гарантируют, что неисправности и образование взрывоопасной среды внутри оболочки не могут возникнуть в одно и то же время	*ГОСТ 31441.1* (пункт 6.1)
Разряд электростатического электричества	—	Риск разряда электростатического электричества отсутствует. Пластмассы в наружной оболочке или открытых поверхностях насоса не используются	*ГОСТ 31441.1* (пункт 7.4)
Соударение между элементами из легких металлов и сталью, покрытой ржавчиной	—	В наружной оболочке или других открытых поверхностях насоса, которые могут входить в контакт с покрытым ржавчиной железом, не содержится алюминия, магния или титана	*ГОСТ 31441.1* (раздел 8)
Механическая прочность	—	Насос проходит испытание на ударостойкость согласно *ГОСТ 31441.11*	*ГОСТ 31441.1* (пункт 14.3)
—	a) работа при отсутствии жидкости в насосе	Испытание показало, что конструкция насоса позволяет эксплуатировать его при отсутствии жидкости в течение длительных периодов времени, без превышения температуры, соответствующей температурному классу	Вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью "c"»
	c) разрушение уплотнения на вращающемся вале	Повреждение одного из графитовых уплотнений вызовет локальный перегрев и потерю смазочного материала. Было принято решение, что этот вопрос будет включен в инструкции изготовителя. В инструкциях будет рекомендовано, чтобы давление смазочного материала измерялось измерительным прибо-	*ГОСТ 31441.1* (раздел 15); инструкции, вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью "c"», а также вид защиты "b" — в случае применения устройства контроля

Продолжение таблицы А.1

Потенциальный источник воспламенения		Меры контроля, применяемые для предотвращения активизации источников воспламенения	Применяемые стандарты и инструкции
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность		
		ром и контролировалось оператором. В качестве альтернативы предлагается установка устройства для контроля давления на выходе по указаниям изготовителя. В инструкциях будет указана рекомендованная периодичность замены уплотнений. Если давление смазочного материала будет выше, чем давление на выходе насоса, то повреждение уплотнения, в условиях обычной эксплуатации не будет вызывать утечки перекачиваемой горючей жидкости	
	d) подкачка при закрытом выходе	Для того чтобы не допустить работу насоса при закрытом выпускном клапане, на выходе должно быть установлено устройство сброса давления. Данное устройство не будет являться частью корпуса насоса и будет устанавливаться отдельно от выходного канала насоса. В инструкциях изготовителя для потребителя будут включены сведения о рекомендованных значениях давления сброса, размерах труб и других мер для предотвращения перегрева насоса в случае его работы при закупоривании выпускной трубы. Были проведены испытания насоса при этих условиях и измерения установившейся температуры поверхности. На основании этих данных определен температурный класс. Установка этого средства по обеспечению безопасности будет рассматриваться как часть требований по конструкционной безопасности «с»	*ГОСТ 31441.1* (раздел 15); вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью “с”»; инструкции
	e) работа насоса при превышении допустимой частоты вращения	Для защиты от превышения допустимой частоты вращения, максимальная скорость вращения насоса указывается на маркировочной табличке, прикрепленной к корпусу насоса. Испытания показали, что насос будет работать без затруднений на скоростях, превышающих значения на маркировочной табличке на 10 %	Сочетание условий *ГОСТ 31441.1* (раздел 15), инструкции и вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью “с”»
	g) набухание некоторых уплотнений в присутствии определенных растворителей	Внутренние части насоса могут подвергнуться неблагоприятному воздействию некоторых растворителей. В инструкциях изготовителя перечислены растворители, которые совместимы с материалами уплотнений	Сочетание условий *ГОСТ 31441.1* (раздел 15), инструкции, и вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью “с”»

Окончание таблицы А.1

Потенциальный источник воспламенения		Меры контроля, применяемые для предотвращения активизации источников воспламенения	Применяемые стандарты и инструкции
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность		
	h) повреждение подшипника ведущего вала	Повреждение подшипника ведущего вала приводит к нагреву поверхности, способному вызвать воспламенение, что должно быть предотвращено. Это достигается использованием подшипников, с видом защиты «конструкционная безопасность “c”», при условии их постоянной проверки и обслуживания	Сочетание условий *ГОСТ 31441.1* (раздел 15), инструкции и вид взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью “c”»
	i) разрушение центробежного ротора	Разрушение центробежного ротора насоса считается редкой неисправностью и поэтому не учитывается в оценке опасности для насосов *с уровнем взрывозащиты Gb*	Не применимо для оборудования *с уровнем взрывозащиты Gb*

А.2 Оценка опасностей воспламенения для смесительного аппарата Группы II, *с уровнем взрывозащиты Ga*

Оценка опасностей, проведенная в соответствии с *ГОСТ 31441.1* (пункт 5.2), показала, что представленный смесительный аппарат может быть отнесен к оборудованию Группы II, *с уровнем взрывозащиты Ga* с видом взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью “c”». Это заключение можно сделать на основании того, что основополагающее требование такой защиты может быть выполнено. Данный смесительный аппарат не содержит источников воспламенения при нормальной эксплуатации и при ожидаемых неисправностях. Кроме того, благодаря правильному конструированию, изготовлению, выбору материалов и процедур технического обслуживания риск возникновения источников воспламенения может быть снижен до такого низкого уровня, что вероятность их появления будет низкой даже при редких неисправностях или при двух неисправностях на смесительном аппарате.

Смесительный аппарат работает в закрытом резервуаре для перемешивания. Если зазоры между стенкой резервуара и перемешивающим элементом достаточно велики для того, чтобы избежать трения между ними, то единственным опасным местом является место прохождения вала через верхнюю часть резервуара. Другие возможные источники воспламенения, которые могут возникнуть в резервуаре, например электростатические заряды перемешиваемой жидкости, находятся вне области применения настоящего стандарта, но в информации для потребителя необходимо указывать соответствующее предупреждение.

Место прохождения вала через стенку емкости должно быть уплотнено двойным скользящим уплотнительным кольцом, предпочтительно, заправленным уплотняющей жидкостью. Опыт показывает, что при такой герметизации даже при редкой неисправности возникновения воспламенения не ожидается.

Еще одним вариантом конструкции для соответствующей взрывоопасной смеси может быть прохождение вала через стенку, где кольцевой зазор между валом и стенкой настолько мал, что он будет взрывонепроницаемым для соответствующей группы газов. В этом случае требуется выбор соответствующего типа подшипника, чтобы исключить контакт вала со стенкой, даже при редких случаях.

А.3 Оценка опасностей воспламенения применительно к пневмодвигателю Группы II, *с уровнем взрывозащиты Ga*, используемому для очистки емкости

Принцип работы пневмодвигателя заключается в том, что расширяющийся сжатый воздух отдает свою потенциальную энергию лопаткам турбины, приводя в движение турбину, которая, в свою очередь, через приводной механизм передает вращающий момент на выходной вал. В общем случае, подача сжатого воздуха на двигатель производится от системы питания высокого давления, находящегося вне взрывоопасной зоны. Передаточные механизмы изменяют скорость ведущего выходного вала и вращающий момент до уровня, который требуется для необходимой нагрузки. Двигатель сконструирован так, чтобы его максимальное рабочее давление с большим запасом превышает номинальное давление трубопроводной системы сжатого воздуха. Это позволяет обеспечить достаточно высокую мощность двигателя, в котором главные движущиеся части непрерывно обдуваются и очищаются струей чистого воздуха, как при нормальном режиме эксплуатации, так и в случае ожидаемых повреждений лопаток ротора.

Оценка опасностей, проведенная в соответствии с *ГОСТ 31441.1* (пункт 5.2), показала, что представленный пневмодвигатель может быть отнесен к оборудованию Группы II, *с уровнем взрывозащиты Ga* с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность “c”». Рассматриваемый пневмодвигатель не содержит источников воспламе-

нения при нормальной эксплуатации и при ожидаемых неисправностях. Кроме того, благодаря правильному конструированию, изготовлению, выбору материалов и процедур технического обслуживания, риск возникновения источников воспламенения снижен до такого низкого уровня, что вероятность их появления будет низкой даже при редких неисправностях или при двух неисправностях пневмодвигателя и, таким образом, двигатель отвечает требованиям оборудования *с уровнем взрывозащиты Ga*.

Оценка опасностей оборудования *с уровнем взрывозащиты Ga* показала, что уязвимыми местами пневмодвигателя, подлежащими рассмотрению, являются материалы, используемые в конструкции корпуса и выходного вала (которые являются частями, подвергнутыми воздействию взрывоопасной среды), а также внутренние движущиеся части, которые могут выйти из строя вследствие недостаточной прочности, усталости материала или загрязнения веществами, которые могут создать условия для возникновения источников воспламенения.

Температура сжатого воздуха понижается за счет его расширения при прохождении через двигатель. Этот эффект охлаждения можно использовать для снижения температуры других частей двигателя, нагретых за счет трения между движущими частями, путем использования отработавшего воздуха, проходящего по воздуховоду.

Материалами, используемыми при изготовлении корпуса (оболочки) и выходного вала, являются сталь или нержавеющая сталь, которые не вызывают фрикционных искр или электростатических разрядов при правильном заземлении. Вследствие того, что внутренние части (например, ротор и статор) обдуваются потоком расширяющегося воздуха, они не входят в контакт со взрывоопасной средой, и поэтому нет необходимости особого рассмотрения опасностей воспламенения от искр. Внутренние части могут быть изготовлены из любых материалов, при условии, что они являются достаточно прочными для выполнения эксплуатационных технических требований и имеют достаточный запас прочности от повреждений при механических нагрузках. При нагревании поверхностей от перегрузок до недопустимых температур должно быть применено устройство ограничения вращающего момента или другие соответствующие устройства.

Правильный выбор подшипников вала двигателя, содержащих в закрытом корпусе подшипника со степенью защиты IP54 вязкую смазку, позволяет предотвратить перегрев, а также попадание во внутрь пыли и брызг воды, которые могут загрязнить смазочный материал. Таким образом, риск преждевременного повреждения подшипника в эксплуатации снижается.

Зубчатые передачи размещены в пыленепроницаемом и водонепроницаемом корпусе. Они снабжены смазкой, рассчитанной на весь срок службы, и постоянно обдуваются струей расширяющегося воздуха или погружены в защитное смазочное масло, которое не поддерживает горение. В последнем случае количество смазочного масла должно контролироваться или регулярно проверяться (см. *ГОСТ 31441.8*). Если смазочное масло коробки передач используется в качестве защитной меры, то в инструкции для потребителя должна содержаться информация о том, что оно подлежит контролю со стороны обслуживающего персонала. Кроме того, существует также небольшой риск редких неисправностей (например, повреждение лопатки турбины или подшипника, а также перегрузки или превышение допустимой скорости вращения выходного вала).

Приложение В
(обязательное)

Требования к испытаниям

В.1 Испытания смазываемых устройств уплотнений на «сухой прогон»

В ходе испытаний моделируется нагревание, которое может произойти в случае потери смазки, предусмотренной для уплотнительных элементов смазываемого типа между неподвижными и движущимися частями оборудования. Примерами соответствующих устройств уплотнения являются уплотнения прокладками, кольцевые уплотнения и другие аналогичные уплотнения, используемые на скользящих или вращающихся валах.

Перед проведением испытаний следует убрать смазочный материал без использования растворителей так, чтобы минимальная остаточная смазка была сохранена. Затем следует подвергнуть устройство уплотнения испытанию на «сухой прогон» в течение, по меньшей мере, одного часа, при этом движущаяся часть должна работать на максимальной рабочей скорости.

Измерить температуру неподвижной части оборудования следует как можно ближе к месту, где уплотнение вступает в контакт с движущимися частями. Например, точный замер обычно можно производить, вставив термопару в небольшое отверстие, выполненное под углом вблизи уплотнения так, чтобы оно проходило под элементом уплотнения. К концу испытаний необходимо 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 Следует выбрать один типовой образец муфты, предназначенный для использования во взрывоопасной среде. Если рассматриваемые муфты образуют типоразмерный ряд, 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, чтобы предотвратить их влияние на итоговые результаты.

В.2.1.2 Датчики температуры должны быть способны измерять температуры во всем рабочем диапазоне, включая температуру воспламенения взрывоопасной среды, в которой муфта должна применяться по своему назначению. Датчики также должны быть способны 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 должен быть способным передавать максимальную рекомендованную изготовителем муфты мощность и вращающий момент.

В.2.1.4 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 Таймер/записывающее устройство должно быть настроено на включение в момент начала подачи вращающего момента на входной вал и остановку, если любая часть сборки нагревается до максимальной температуры поверхности для данной взрывоопасной среды.

В.2.1.6 Камера кондиционирования должна быть способна поддерживать необходимые для муфты условия во время, когда входной вал муфты вращается приводным двигателем, а муфта заблокирована блокировочным устройством.

В.2.2 Методика проведения испытаний

В.2.2.1 Муфту следует выдерживать при температуре (20 ± 5) °С в течение 8 ч.

В.2.2.2 Одновременно запускают приводной двигатель (для подачи вращающего момента на входной вал муфты) и таймер.

В.2.2.3 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 использоваться по своему назначению.

В.2.2.4 Останавливают приводной двигатель.

В.2.3 Результаты испытаний

Отчет по результатам испытаний должен содержать:

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

В.2.4 Представление результатов

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

Библиография

[1] IEC 60079-4:1975 — Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 4: Method of test for ignition temperature (Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 4. Метод испытания для температуры самовоспламенения)

[2] ISO 281:2007 — Rolling bearings — Dynamic load ratings and rating life (Шариковые подшипники. Динамические номинальные параметры нагрузки и срок службы)

[3] ISO 1813:1998 — 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 ремней: характеристики и методы испытания)

[4] CENELEC Technical Report CLC/TR 50404:2003—06 — Electrostatics — Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity (Электростатика. Свод правил по исключению рисков из-за разрядов статического электричества)

[5] EN 13501-1:2007 — Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests (Пожарная классификация изделий конструкции и элементов здания. Часть 1. Классификация на основе испытательных данных реакции на испытания на возгорание)

[6] EN 13478:2007 — Safety of machinery — Fire prevention and protection (Безопасность машин. Предотвращение и защита от пожара)

УДК 621.3.002:5:006.354 МКС 13.230 MOD

Ключевые слова: оборудование, оборудование неэлектрическое, среды взрывоопасные, среды потенциально взрывоопасные, защита, безопасность, защита конструкционной безопасностью

Редактор *Д.М. Кульчицкий*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В, Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 03.04.2013. Подписано в печать 27.05.2013. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 2,79.
Уч.-изд. л. 2,50. Тираж 78 экз. Зак. 563.

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

gost.e-ecolog.ru