ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ЕН 1834-3— 2010

Двигатели внутреннего сгорания поршневые

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ДВИГАТЕЛЯМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ

Часть 3

Двигатели Группы *III* для применения в средах, содержащих горючую пыль

EN 1834-3: 2000
Reciprocating internal combustion engines — Safety requirements for design and construction of engines for use in potentially explosive atmospheres — Part 3: Group II engines for use in flammable dust atmospheres (MOD)

Издание официальное

БЗ 12—2009/909

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Сертификационный центр НАСТХОЛ» (НП «СЦ НАСТХОЛ») на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, выполненного ФГУП ВНИИКИ, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 403 «Оборудование для взрывоопасных сред (Ех-оборудование)»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2010 г. № 191-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 1834-3:2000 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к разработке и изготовлению двигателей, предназначенных для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 3. Двигатели Группы II для применения в средах, содержащих горючую пыль» (EN 1834-3:2000 «Reciprocating internal combustion engines — Safety requirements for design and construction of engines for use in potentially explosive atmospheres — Part 3: Group II engines for use in flammable dust atmospheres») путем изменения содержания отдельных структурных элементов и дополнений, внесенных непосредственно в текст стандарта и выделенных курсивом, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского регионального стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2010

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 Перечень опасностей 3
5 Требования безопасности и/или меры по обеспечению безопасности 3
6 Проверка требований безопасности и/или мер по обеспечению безопасности 7
7 Информация для потребителя 9
8 Маркировка 10
Приложение А (справочное) Режим работы двигателя и источники воспламенения 11
Приложение В (справочное) Взаимосвязь между *уровнями взрывозащиты* двигателей и взрывоопасными зонами 13
Приложение ДА (справочное) Разделы европейского регионального стандарта ЕН 1834-3, рассматривающие основные требования или другие положения Директив ЕС 14
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов европейским региональным и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте 15
Библиография 16

Введение

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 1834-3:2000 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к разработке и изготовлению двигателей, предназначенных для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 3. Двигатели Группы II для применения в средах, содержащих горючую пыль».

Настоящий стандарт подготовлен в обеспечение Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Федерального закона «О техническом регулировании».

Европейский региональный стандарт ЕН 1834-3:2000, на основе которого разработан настоящий стандарт, был подготовлен в качестве гармонизированного стандарта с Директивами 94/9 ЕС и 98/37/ЕС и связанными с ними положениями Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA).

Настоящий стандарт полностью повторяет нумерацию и наименования пунктов европейского регионального стандарта ЕН 1834-3:2000.

Настоящий стандарт относится к стандарту типа С согласно определению ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007 и ГОСТ Р ИСО 12100-2—2007.

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от примененного регионального стандарта ЕН 1834-3:2000:

- в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5—2004 в связи с невведением ИСО 1813:1998, ИСО 9563:1990 в качестве национальных стандартов Российской Федерации эти документы перенесены из раздела нормативных ссылок в структурный элемент «Библиография» добавленный в стандарт. Общие требования безопасности для всех поршневых двигателей внутреннего сгорания в региональном стандарте ЕН 1834-3:2000 определены ЕН 1679-1:1998. В Российской Федерации общие требованиям безопасности поршневых двигателей регламентированы ГОСТ Р 50761—95. Поэтому ссылка на ЕН 1679-1:1998 заменена на ГОСТ Р 50761—95.

Ссылка на ИСО 3046-3:2006 в части требований к измерительной аппаратуре, используемой во время испытания, заменена на ГОСТ 10448—80. Другие нормативные ссылки на региональные стандарты заменены соответственно на эквивалентные национальные стандарты, сведения о соответствии которых приведены в приложении ДБ.

Настоящий национальный стандарт дополнен ссылкой на ГОСТ 29076—91 (ИСО 6826—82) по требованиям к пожарной безопасности;

- в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0, ГОСТ Р ЕН 1127-1—2009 и ГОСТ Р ЕН 13463-1—2009 категории 2D и 3D оборудования Группы II в разделах 1, 4, 5 и 8, пунктах 3.3, 5.2, 5.3.2, 5.5.1.1, 5.8, 5.9.1, 5.12.1, 6.2.4, 6.5 и приложении В заменены соответственно на *уровни взрывозащиты Db и Dc* оборудования Группы *III*;

- исключено справочное приложение ZA, информирующее о соответствии разделов европейского регионального стандарта ЕН 1834-3:2000 европейским Директивам, что не является предметом национальной стандартизации. Данное приложение для справок приведено в дополнительном приложении ДА.

Внесение указанных отклонений направлено на учет нормативно-правовых требований, установленных в Российской Федерации.

Требования настоящего стандарта предназначены для использования конструкторами, изготовителями, поставщиками и импортерами поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Настоящий стандарт устанавливает также требования к информации, которую изготовитель должен предоставлять потребителю поршневых двигателей внутреннего сгорания.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Двигатели внутреннего сгорания поршневые

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ДВИГАТЕЛЯМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ

Часть 3

Двигатели Группы *III* для применения в средах, содержащих горючую пыль

Reciprocating internal combustion engines. Safety requirements for engines, intended for use in potentially explosive atmospheres. Part 3. Group III engines for use in flammable dust atmospheres

Дата введения — 2011—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности и/или меры по обеспечению безопасности для устранения опасностей и снижения рисков, связанных с применением поршневых двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия (далее — двигатели) Группы *III с уровнями взрывозащиты Db и Dc* для применения в потенциально взрывоопасных средах, содержащих горючую пыль.

Настоящий стандарт не распространяется на двигатели с искровой системой зажигания.

Настоящий стандарт не распространяется на двигатели, применяемые в помещениях для обработки, изготовления или хранения взрывчатых веществ.

Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах, содержащих горючий газ и пар, установлены в *ГОСТ Р ЕН 1834-1*.

Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах в подземных выработках, установлены *в ГОСТ Р ЕН 1834-2*.

Общие требования безопасности для двигателей установлены в *ГОСТ Р 50761, требования к пожарной безопасности — в ГОСТ 29076*.

Перечень характерных опасностей в среде, которая может стать взрывоопасной, приведен в разделе 4. Дополнительно двигатели должны отвечать требованиям *ГОСТ Р ИСО 12100-1* и *ГОСТ Р ИСО 12100-2* в части опасностей, которые не учтены в настоящем стандарте.

В настоящем стандарте установлены методы необходимых испытаний двигателей и их вспомогательных устройств для проверки безопасности в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 4.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ Р ЕН 1127-1—2009 Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 1. Основополагающая концепция и методология

ГОСТ Р ЕН 1127-2—2009 Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 2. Основополагающая концепция и методология (для подземных выработок)

ГОСТ Р ЕН 1822-1—2009 Высокоэффективные фильтры очистки воздуха (HEPA и ULPA). Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка

ГОСТ Р ЕН 1834-1—2010 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Двигатели Группы II для применения в средах, содержащих горючий газ и пар

Издание официальное

ГОСТ Р ЕН 1834-2—2010 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 2. Двигатели Группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и горючей пыли

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

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

ГОСТ Р ЕН 13463-1—2009 Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 50761—95 Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Общие требования безопасности

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

ГОСТ Р МЭК 60079-0—2007 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 10448—80 Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Приемка. Методы испытаний

ГОСТ 29076—91 (ИСО 6826—82) Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Требования к пожарной безопасности

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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **взрывоопасная среда** (explosive atmosphere): Смесь горючих веществ в виде газов, паров, тумана или пыли с воздухом при атмосферных условиях, в которой после воспламенения горение распространяется на всю несгоревшую смесь.

3.2 **потенциально взрывоопасная среда** (potentially explosive atmosphere): Среда, которая может стать взрывоопасной под воздействием местных условий или условий эксплуатации.

3.3 ***уровни взрывозащиты оборудования*** *(equipment protection levels)*

Примечание — Определение к данному термину установлено в *ГОСТ Р ЕН 13463-1, статья 3.2.*

3.4 **зоны опасные по горючей пыли** (zones for dust)

Примечание — Определение к данному термину установлено в *ГОСТ Р ЕН 1127-1 (приложение В, статья В.3).*

3.5 **температуры**

3.5.1 **минимальная температура воспламенения взрывоопасной среды** (minimum ignition temperature of an explosive atmosphere)

Примечание — Определение к данному термину установлено в *ГОСТ Р ЕН 1127-2, статья 3.32.*

3.5.2 **минимальная температура воспламенения облака пыли** (minimum ignition temperature of a dust cloud)

Примечание — Определение к данному термину установлено в *ГОСТ Р ЕН 1127-2, статья 3.34).*

3.5.3 **минимальная температура воспламенения слоя пыли** (minimum ignition temperature of a dust layer)

Примечание — Определение к данному термину установлено в *ГОСТ Р ЕН 1127-2, статья 3.35.*

3.5.4 **максимальная температура поверхности** (maximum surface temperature): Наибольшая температура, возникающая при наиболее неблагоприятном режиме эксплуатации на внешних поверхностях, к которым имеет доступ окружающая среда. Таковыми могут быть поверхности двигателя, вспо-

могательных устройств и оборудования, включая взрывонепроницаемую оболочку, пламегаситель, искрогаситель, трубопроводы и т.д.

3.5.5 **максимальная температура** (maximum temperature): Наибольшая температура, возникающая при наиболее неблагоприятном режиме эксплуатации, которая может быть:

a) максимальной температурой поверхности, как определено в 3.5.4,

b) максимальной температурой газа, в том числе:

- отработавших газов сразу после пламегасителя, выпускаемых в окружающую среду;
- воздуха, поступающего в цилиндр двигателя внутреннего сгорания на выходе устройства повышения давления.

4 Перечень опасностей

Ниже перечислены характерные опасности в соответствии с *ГОСТ Р 51344*, связанные с применением двигателей в потенциально взрывоопасных средах:

- опасности, включая опасности возникновения пожара или взрыва, вызванные материалами и веществами, применяемыми для обеспечения функционирования двигателей или являющимися продуктами их действия (см. 5.1, 5.9);
- опасности, возникающие в результате отказа или неисправности системы управления (см. 5.12);
- опасности, причиной которых являются неправильное расположение или отсутствие ограждений или устройств, обеспечивающих безопасность, включая устройства пуска и останова, а также аварийные знаки и сигналы, устройства предупредительной сигнализации или предупреждающей информации (см. 5.4—5.6).

Основными источниками воспламенения являются:

- нагретые поверхности;
- пламя и горячие газы;
- искры, образованные механическим путем;
- электрическое оборудование и системы;
- статическое электричество.

Потенциальные источники воспламенения, которые могут воспламенять окружающую взрывоопасную среду, перечислены в А.2 (приложение А).

5 Требования безопасности и/или меры по обеспечению безопасности

Не допускается воспламенение взрывоопасной среды вне взрывонепроницаемой оболочки, происходящее из-за нагретых поверхностей, горячих газов, пламени, искр или электрического оборудования.

Взаимосвязь между *уровнями взрывозащиты* оборудования и взрывоопасными зонами приведена в таблице В.1 (приложение В) [см. также ГОСТ Р ЕН 1127-1, приложение С].

Конструкцией всех горячих поверхностей должно быть предусмотрено обеспечение уменьшения вероятности накапливания слоя пыли. В частности, в руководстве по эксплуатации и инструкциях по применению должно быть предупреждение о том, что не следует допускать возможность образования слоя пыли толщиной более 5 мм [см. также 7.2, перечисление а)].

Для двигателей *с уровнем взрывозащиты Dc* должен быть учтен только нормальный режим эксплуатации. Неисправности не рассматриваются.

Для двигателей *с уровнем взрывозащиты Db* должны быть учтены нормальный режим эксплуатации и ожидаемые неисправности. Редкие неисправности и катастрофические отказы не рассматриваются.

Все требования безопасности и/или меры по обеспечению безопасности применяют к двигателям с *уровнями взрывозащиты Db и Dc*, если не указано иное.

Двигатели, предназначенные для применения в средах, содержащих горючую пыль, включая горючий газ и пар, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и *ГОСТ Р ЕН 1834-1*.

5.1 Максимальная температура

Максимальная температура согласно определению 3.5.5 должна быть такой, чтобы:

а) максимальная температура поверхности (см. 3.5.4), на которой возможно накопление слоя пыли толщиной до 5 мм, не превышала 150 °С или значение, равное температуре воспламенения слоя пыли минус 75 °С, в случае, когда температура воспламенения ниже 225 °С, в зависимости от того, какое из двух значений ниже;

b) максимальная температура отработавших газов, выбрасываемых в окружающую среду, не превышала 250 °С или 2/3 температуры воспламенения облака пыли в случае, когда эта температура воспламенения ниже 275 °С, в зависимости от того, какое из двух значений ниже.

Двигатели должны быть испытаны согласно требованиям 6.2.

5.2 Обозначение двигателя

Двигатели внутреннего сгорания, предназначенные для применения в потенциально взрывоопасных средах, содержащих горючую пыль, должны иметь следующие обозначения:

- Группу *III* двигателя;
- *уровень взрывозащиты Db или Dc.*

5.3 Система впуска воздуха

5.3.1 Впускные трубопроводы из безопасной зоны

Части впускных трубопроводов, которые проходят через опасную зону, должны быть испытаны согласно 6.4.

Условия проведения монтажных работ, предотвращающие повреждения, должны быть указаны изготовителем.

5.3.2 Впускные трубопроводы из опасной зоны

Впускные трубопроводы должны быть оснащены двухступенчатым воздушным фильтром или фильтром, имеющим более двух ступеней фильтрования и расположенным как можно ближе к впускному коллектору двигателя. Эффективность первой ступени должна быть выше или равна 85 % (*ГОСТ Р ЕН 1822-1, класс Н 10*), а второй — 95 % (*ГОСТ Р ЕН 1822-1, класс Н 11*).

В случае, когда используют вихревой воздушный фильтр, удаление пыли из фильтра не должно происходить через систему выпуска отработавших газов.

Должна быть обеспечена целостность системы между воздушным фильтром и двигателем *с уровнем взрывозащиты Db* (см. 7.2). Система впуска между воздушным фильтром и двигателем *с уровнем взрывозащиты Db* должна быть испытана в соответствии с 6.4.

5.4 Система выпуска отработавших газов

5.4.1 Выпускные трубопроводы в безопасную зону

Части выпускных трубопроводов, которые проходят через опасную зону, должны быть испытаны в соответствии с 6.4.

Условия проведения монтажных работ, предотвращающие повреждения, должны быть указаны изготовителем.

5.4.2 Выпускные трубопроводы в опасную зону

Система выпуска отработавших газов должна иметь искрогаситель, соответствующий требованиям 5.6.

Система выпуска отработавших газов должна обеспечивать направление отработавших газов над самой высокой частью двигателя, чтобы не допустить образование облака пыли.

5.5 Другие устройства

5.5.1 Устройства для пуска холодного двигателя

Устройства впрыска специального топлива для пуска холодного двигателя, если двигатель снабжен такими устройствами, должны удовлетворять требованиям, установленным в 5.5.1.1.

5.5.1.1 Система впрыска

Двигатели *с уровнем взрывозащиты Db* с системой впрыска специального топлива для пуска холодного двигателя должны иметь впускной пламегаситель, установленный после воздушного фильтра и испытанный в соответствии с требованиями *ГОСТ Р ЕН 1834-1.*

Такая система впрыска должна быть установлена после впускного пламегасителя и обеспечивать впрыск топлива в систему впуска воздуха.

Длина и диаметр отверстия инжектора должны быть рассчитаны в соответствии с требованиями *ГОСТ Р ЕН 1834-1, пункт 5.5,* а инжектор должен быть испытан в системе впуска в соответствии с требованиями *ГОСТ Р ЕН 1834-1, пункт 6.2.*

В двигателях *с уровнем взрывозащиты Db* система впрыска должна быть механически защищена и испытана на ударостойкость в соответствии с требованиями *ГОСТ Р МЭК 60079-0* (опасность механических повреждений — высокая). Утечки при испытании не допускаются.

5.5.2 Обратное направление вращения

Конструкцией двигателя должно быть предусмотрено исключение возможности его работы при обратном направлении вращения, за исключением реверсивных двигателей.

5.6 Искрогасители

5.6.1 Общие требования

Материалы, применяемые для изготовления искрогасителей, должны иметь свойства коррозионной стойкости и стойкости к истиранию, равные или превосходящие свойства нержавеющей стали n° 14404 или n° 14435[1)].

5.6.2 Сухие искрогасители

Сухие искрогасители могут быть:

a) улавливающего типа;

b) охлаждающего типа.

Сухие искрогасители улавливающего типа работают на принципе вихревого улавливания горячих частиц из потока отработавших газов. Такие искрогасители следует испытывать в соответствии с 6.3.1 или 6.3.2. В случае проведения испытаний согласно 6.3.1 следует соблюдать требования таблицы 1.

Искрогасители охлаждающего типа работают на принципе вихревого разрушения и охлаждения горячих частиц до температуры безопасного выпуска в окружающую среду. Искрогасители данного типа следует испытывать в соответствии с 6.3.2.

Таблица 1 — Минимальная степень улавливания искрогасителя

Размер частицы, мм	Степень улавливания, %
0,1	95
0,2	99
0,5	100

5.6.3 Искрогасители на водной основе

Искрогасители на водной основе следует изготовлять из материалов, стойких к гасящей жидкости, отработавшим газам и любым продуктам их взаимодействия. Они должны иметь устройство непрерывного контроля уровня жидкости, соответствующее требованиям 5.12.1.

Искрогасители на водной основе должны быть испытаны в соответствии с 6.3.1 или 6.3.2 при минимальном уровне жидкости.

5.7 Искры, образованные механическим путем

5.7.1 Металлы и их сплавы

Требования к металлам и их сплавам — по *ГОСТ Р ЕН 1127-1, подпункт 6.4.4.*

5.7.2 Краски и материалы покрытия

Краски и материалы покрытия не должны содержать более 25 % по массе в сумме металлов, таких как алюминий, магний и титан, и более 6 % — в сумме магния и титана.

5.7.3 Вентиляторы и другие устройства с вращающимися частями

Вентилятор и кожух вентилятора должны иметь электрическое соединение с корпусом двигателя.

Вентиляторы и аналогичные устройства с вращающимися частями, которые содержат легкие сплавы, должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р ЕН 1127-1*, подпункт 6.4.4.

Вентиляторы, их кожухи, крышки вентиляционных отверстий и т.д. должны быть сконструированы и смонтированы так, чтобы при условиях, определенных в 5.1, не возникали контакты между неподвижными и вращающимися частями, образующие искры.

5.7.4 Механические стартеры двигателей

Стартеры следует выбирать таким образом, чтобы они не образовывали нагретых поверхностей, искр или иным образом не заключали в себе источников воспламенения. Стартеры относяться к типу механизмов с предварительным зацеплением.

[1)] *Указанные номера сталей относятся к сталям аустенитного класса (ГОСТ 5632—72).*

5.8 Электрооборудование

Электрооборудование двигателей должно соответствовать требованиям *ГОСТ Р 50761, пункт 5.5, и ГОСТ 29076, подпункт 2.10.1.*

Электрооборудование, которое может производить искрение, должно иметь степень защиты IP6X — для двигателей *с уровнем взрывозащиты Db* и IP5X — для двигателей *с уровнем взрывозащиты Dc.*

5.9 Статическое электричество

5.9.1 Пластмассы

В двигателях *с уровнем взрывозащиты Db* допускается применение пластмасс только для наружных доступных частей, если отсутствует опасность воспламенения окружающей взрывоопасной среды от электростатического заряда, накопленного на них.

В этом случае:

- поверхностное сопротивление не должно превышать 10^9 Ом при измерении в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 60079-0* или
- части поверхностей в виде листов, слоев или покрытий, на которых могут возникнуть электростатические заряды, должны иметь напряжение пробоя не более 4 кВ, или
- толщина непроводящего материала поверх проводящих слоев или металлической сетки должна быть не более 2 мм.

5.9.2 Электрические соединения перемычками

Все части, имеющие открытые и доступные поверхности, должны быть электрически соединены перемычками с блоком цилиндров двигателя для выравнивания потенциалов. Соединение частей с помощью отдельных проводников не требуется, если эти части прочно закреплены и имеют электрический контакт с блоком цилиндров.

5.10 Ремни приводов

Ремни приводов должны обладать электростатической проводимостью.

Примечание — Характеристики и методы испытаний клиновых и бесконечных ремней установлены в ИСО 1813 *[1]* или ИСО 9563 *[2].*

5.11 Системы сжатия воздуха

Если в исключительных случаях устройства сжатия воздуха установлены, то воздух должен быть отфильтрован перед подачей в двигатель, при этом должны быть выполнены требования 5.1 по ограничению температуры.

5.12 Системы управления

Для обнаружения и реагирования на неисправности двигателя должны применяться требования, установленные в 5.12.1 и 5.12.2.

5.12.1 Системы аварийно-предупредительной сигнализации и останова

Для подачи сигнала тревоги должны быть установлены автоматические средства в соответствии с таблицей 2, если не указано иное. В зависимости от условий применения двигателя могут быть предусмотрены аварийный останов двигателя или комбинация аварийной сигнализации и останова. Если требуется установка устройства аварийной сигнализации или индикатор, то они могут быть визуальными или звуковыми в зависимости от их применения.

Останов двигателя в случае возникновения неисправности должен быть безопасным.

Повторный пуск двигателя должен быть невозможным, если устройство останова не возвращено в исходное положение вручную.

Таблица 2 — Требования к автоматическому устройству аварийной сигнализации

Состояние	Двигатель *с уровнем взрывозащиты Db*	Двигатель *с уровнем взрывозащиты Dc*	
	Останов	Сигнализация	Останов
Повышенная температура охлаждающей жидкости в жидкостной системе охлаждения	X	X	

Окончание таблицы 2

Состояние	Двигатель *с уровнем взрывозащиты Db*	Двигатель *с уровнем взрывозащиты Dc*	
	Останов	Сигнализация	Останов
Низкое давление в системе смазки	X	X	
Низкий уровень воды в искрогасителях на водной основе	X	X	
Повышенная температура отработавших газов (см. 5.2)	X		X
Повышенная температура поверхности для двигателей с воздушным охлаждением	X	X	
Примечание — Знак «X» предусматривает наличие устройств аварийной сигнализации.			

5.12.2 Системы останова двигателя

Автоматические системы нормального и аварийного останова двигателя должны отключать подачу топлива с помощью устройства, расположенного на топливном насосе высокого давления или непосредственно рядом с ним.

При работе двигателя под контролем оператора устройства управления должны быть расположены на рабочем месте оператора. Если двигатель работает без контроля оператора, то устройства управления должны быть расположены снаружи оболочки двигателя в заметном и доступном месте.

При применении двигателей большой мощности необходимо предусмотреть возможность применения нескольких пультов ручного управления, расположенных в разных местах.

6 Проверка требований безопасности и/или мер по обеспечению безопасности

6.1 Документация

Для проверки соответствия двигателя требованиям настоящего стандарта изготовитель должен разработать документацию, включающую полную спецификацию аспектов взрывобезопасности двигателя, включая фитинги и дополнительное оборудование.

6.2 Испытание двигателя и вспомогательных фитингов

Испытание является проверкой соответствия требованиям безопасности, установленным в настоящем стандарте.

6.2.1 Работа двигателя

Двигатель должен работать при максимальной температуре на его поверхности или в соответствии с его специфическим рабочим циклом и применением. Нагрузка на двигатель может быть приложена путем подсоединения обычного приводного оборудования и измерена динамометром или другими соответствующими средствами при условии, что расположение оболочки и вентиляционных устройств точно соответствует заданным эксплуатационным условиям.

6.2.2 Измерительная аппаратура

Измерительная аппаратура, используемая во время испытания, должна соответствовать требованиям *ГОСТ 10448*. Перед снятием показаний двигатель должен работать на установленной частоте вращения и в установленном режиме в течение времени, достаточного для стабилизации температуры поверхностей, в соответствии с инструкциями по эксплуатации двигателя, предоставленными изготовителем.

6.2.3 Процедура испытания

При работающем двигателе, всасывающем воздух из окружающей среды, определяют и записывают:

а) температуру окружающей среды;

b) максимальную температуру поверхности, которую определяют измерением температуры в ожидаемых наиболее нагретых точках с проверкой достижения этой температуры. Измерения температуры следует продолжать после останова двигателя, пока показания приборов не будут свидетельствовать о падении температуры;

c) характеристики защитных устройств и устройств аварийной сигнализации, установленных в соответствии с 5.12.1;

d) скорость потребления любого расходуемого компонента системы улавливания искр или охлаждения;

e) максимальную температуру охладителя двигателя и максимальную температуру охладителя взрывобезопасного оборудования в случае применения отдельных контуров охлаждения. Термостат контура охлаждения должен функционировать в соответствии с данными изготовителя;

f) максимальную температуру отработавших газов, измеренную непосредственно после выпускного пламегасителя с помощью малоинерционного измерительного устройства, например незащищенной термопары.

6.2.4 Протокол испытаний двигателей *с уровнем взрывозащиты Dc*

Дополнительно к данным, указанным в 6.2.3, в протоколе испытаний должны быть указаны:

a) тип двигателя (включая серийный номер);

b) рабочий объем цилиндров двигателя;

c) полные технические данные двигателя, указанные изготовителем, включая мощность и частоту вращения;

d) полные данные по взрывозащите двигателя, указанные изготовителем;

e) информация о стандартных испытаниях на стенде при полной нагрузке/максимальной скорости вращения или испытаниях по конкретному условию применения или установленному циклу нагрузки;

f) максимальные температуры согласно 5.1;

g) ссылка на настоящий стандарт.

6.3 Испытание искрогасителя

Искрогасители следует испытывать согласно требованиям 6.3.1 или 6.3.2.

6.3.1 Определение степени улавливания искр

Испытательное оборудование для определения степени улавливания искр искрогасителем должно состоять из:

- нагнетательного вентилятора;
- инжектора частиц;
- искрогасителя для проведения испытаний;
- фильтра (ловушки) для улавливания частиц, которые прошли через искрогаситель;
- устройства для измерения расхода газа через искрогаситель.

В случае, когда искрогаситель испытывают на двигателе, вместо подвода воздуха через нагнетательный вентилятор следует использовать выпускной трубопровод. Измерение расхода потока отработавших газов при этом не требуется.

Для определения степени улавливания испытательные частицы должны быть введены в поток воздуха нагнетательного вентилятора или поток отработавших газов двигателя. Степень улавливания есть отношение массы частиц, улавливаемых фильтром, к массе инжектируемых частиц.

Испытательные частицы не должны воспламеняться, их объемная плотность должна составлять менее 0,9 г/см^3. Испытание следует проводить с частицами, классифицируемыми по размеру: 0,1; 0,2 и 0,5 мм.

Испытание должно быть проведено при средних перепадах расхода потока отработавших газов, на который рассчитан искрогаситель.

В случае, когда искрогаситель испытывают на двигателе, испытание должно быть проведено, по меньшей мере, в следующих режимах работы двигателя:

- на частотах вращения холостого хода без нагрузки;
- при нагрузке 50 %-ной номинальной мощности и промежуточной частоте вращения;
- при нагрузке 100 %-ной номинальной мощности и на номинальной частоте вращения двигателя.

Степень улавливания частиц искрогасителем должна быть определена при каждом расходе газа и для каждого классифицированного размера частиц. Отношение масс частицы/воздух или частицы/отработавший газ должно быть приблизительно равно 1/100.

Испытательные частицы должны быть инжектированы в поток воздуха нагнетательного вентилятора или поток отработавших газов двигателя с постоянной скоростью в течение 1 мин.

6.3.2 Визуальный контроль

Искрогаситель может быть испытан или на испытуемом двигателе, или на типовом двигателе с аналогичным потоком отработавших газов. Если испытание проводят на типовом двигателе, искрогаситель должен быть расположен как можно ближе к выпускному коллектору двигателя.

Для испытаний необходимо использовать частицы свежеразмолотого древесного угля размером от 0,5 до 1 мм.

Двигатель должен быть доведен до рабочей температуры при снятых воздушном фильтре и пламегасителе на впуске двигателя. Пламегаситель на выпуске газов должен оставаться на своем месте.

Через впускное отверстие следует вводить порошок древесного угля с постоянной скоростью ($L/4$) г/с в течение 30 с (L — рабочий объем цилиндра в литрах).

Испытание следует проводить в темном помещении при визуальном контроле и регистрировать путем фотографирования.

Испытание следует проводить в следующих режимах работы двигателя:

1) на максимальной мощности;
2) на высоких частотах вращения холостого хода без нагрузки;
3) при ускорении от низких к высоким частотам вращения холостого хода в течение 30 с, но без нагрузки.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если на выходе искрогасителя искры не наблюдаются.

6.4 Испытание трубопроводов на герметичность

Испытание трубопроводов на герметичность следует проводить воздухом давлением, равным 20 кПа. При этом трубопровод не должен иметь видимой остаточной деформации, и испытательное избыточное давление воздуха не должно падать более чем на 4 кПа через 3 мин после отключения подачи сжатого воздуха.

6.5 Протокол испытаний для двигателей *с уровнем взрывозащиты Db*

Протокол испытаний должен содержать:

a) тип двигателя (включая серийный номер);
b) рабочий объем цилиндров двигателя;
c) полные технические данные двигателя, указанные изготовителем, включая мощность и частоту вращения;
d) информацию о стандартных испытаниях на стенде при полной нагрузке/максимальной скорости вращения; или испытаниях по конкретному условию применения или установленному циклу нагрузки;
e) максимальную температуру;
f) *уровень взрывозащиты* двигателя;
g) диапазон температур окружающей среды при эксплуатации;
h) идентификацию испытательной лаборатории;
i) ссылку на настоящий стандарт.

7 Информация для потребителя

Информация для потребителя должна соответствовать *ГОСТ Р ИСО 12100-2* и дополнительно следующим требованиям.

7.1 Сопроводительные документы

Дополнительно к требованиям *ГОСТ Р ИСО 12100-2* изготовитель должен предоставить инструкции по техническому обслуживанию оборудования, попадающего в область применения настоящего стандарта, и идентифицировать режимы, которые накладывают ограничения на его применение.

В зависимости от условий применения могут существовать остаточные риски, которые могут потребовать проведения дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности. Разработчиком оборудования эти риски должны быть учтены.

В частности, в инструкциях должно быть указано, что температура воспламенения взрывоопасной среды должна превышать значения температур, указанные в 5.1, и что доступные снаружи части, подвергаемые рискам нанесения удара или трения, должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р ЕН 1127-1 (подпункт 6.4.4)*.

7.2 Инспекционный контроль

В инструкциях должны быть установлены периодичность проведения инспекционного контроля, по меньшей мере, нижеследующего с учетом окружающей среды и режимов работы двигателя:

a) условий общего технического обслуживания, наружной чистоты двигателя, а также утечки жидкостей;

b) пламегасителей: на чистоту, размеры, состояние и дополнительно — на воздействие коррозии;

c) системы выпуска отработавших газов, включая искрогасители: на накапливание сажи, коррозию и повреждение;

d) механического оборудования с вращающимися частями: на надежность крепления и зазоры, предотвращающие контакт с неподвижными частями;

e) ремня вентилятора: на состояние и натяжение;

f) электрического оборудования: на повреждение и старение;

g) датчиков системы останова: на функционирование в установленных пределах;

h) предохранительных клапанов и сапунов (дыхательных устройств): на чистоту и регулировку;

i) крепежных деталей и соединений: на затяжку;

j) электрических соединений к стартеру и аккумулятору: на затяжку;

k) гибких рукавов и трубок: на повреждение.

Примечание — Потребителю рекомендуется вести формуляр технического обслуживания с подробным описанием этих проверок.

8 Маркировка

Каждый двигатель должен иметь четко различимую маркировку на прочной маркировочной табличке, включающую:

- наименование изготовителя или идентификационный знак;
- наименование или идентификационный знак уполномоченного органа по сертификации (если требуется);
- обозначение типа;
- серийный номер;
- *уровень взрывозащиты Db или Dc*;
- максимальную температуру;
- номинальные значения параметров;
- год выпуска;
- ссылку на настоящий стандарт.

Приложение А
(справочное)

Режим работы двигателя и источники воспламенения

В настоящем приложении приведены сведения о двигателях, не имеющих взрывонепроницаемых оболочек, которые могут быть использованы разработчиками двигателей.

А.1 Режим работы двигателя

А.1.1 Нормальный режим эксплуатации

К нормальному режиму эксплуатации относят:

- максимально допустимую нагрузку и частоту вращения для конкретного применения двигателя;
- диапазон температур окружающей среды от минус 20 °С до плюс 40 °С;
- выброс искр из выпускного трубопровода (например, при изменении нагрузки);
- выброс пламени из впускного отверстия при засасывании взрывоопасной смеси (если система пуска холодного двигателя требует наличия пламегасителя);
- накопление опасных электростатических зарядов;
- электрические искровые и дуговые разряды от любого источника.

А.1.2 Ожидаемые неисправности

К ожидаемым неисправностям относят:

- внутренние дефекты, вызывающие увеличенную длину пламени и искры при выпуске отработавших газов;
- неисправности, приводящие к появлению искр, образованных механическим путем вследствие удара посторонних предметов или в результате трения между подвижными и стационарными частями;
- неисправность в системе охлаждения;
- неисправности, приводящие к повышенной вероятности появления пламени на впуске.

А.1.3 Редкие неисправности

К редким неисправностям относят:

- выход из строя устройств повышения давления;
- заклинивание двигателя из-за отказа в работе системы смазки;
- выход из строя подшипника большой и малой головок шатуна;
- выход из строя привода распределительного вала;
- выход из строя поршневых колец, вызывающий чрезмерный прорыв горючих газов в картер двигателя;
- выход из строя прокладки головки цилиндров, приводящий к попаданию воды в цилиндр или/и отработавших газов в контур водяного охлаждения;
- превышение частоты вращения вследствие выхода из строя регулятора частоты вращения двигателя.

А.1.4 Катастрофические отказы

К катастрофическим отказам относят:

- поломку коленчатого вала;
- взрыв картера.

А.2 Источники воспламенения

А.2.1 Нагретые поверхности

К нагретым поверхностям, доступным для взрывоопасных облаков пыли и слоя пыли, можно отнести:

- наружные поверхности системы выпуска отработавших газов, доступные для окружающего воздуха. Должна быть установлена температура в режиме полной нагрузки при ожидаемых и редких неисправностях;
- наружные поверхности турбонагнетателя, доступные для окружающего воздуха. Должна быть установлена температура в режиме полной нагрузки при ожидаемых и редких неисправностях;
- наружные поверхности вспомогательного оборудования, закрепленного на двигателе, например насосов или компрессоров. Должна быть установлена температура в режиме полной нагрузки при ожидаемых и редких неисправностях.

А.2.2 Горячие газы

При выбросе горячих отработавших газов должна быть определена температура в режиме полной нагрузки при ожидаемых неисправностях.

А.2.3 Искры

Искры, способные воспламенить взрывоопасные смеси, могут вылетать из выпускного трубопровода в результате ожидаемых и редких неисправностей. Это следует учитывать, принимая во внимание характеристики слоя пыли и облаков пыли.

Искры, образованные механическим путем, могут возникать при ударах или попадании посторонних предметов на неподвижные части двигателя или при засасывании таких предметов вентилятором. Это должно быть учтено при ожидаемых неисправностях.

А.2.4 Электрооборудование и статическое электричество

При выявлении опасностей воспламенения в результате применения электрического оборудования и опасных зарядов статического электричества следует обеспечить требования, установленные в 5.8 и 5.9.

А.2.5 Адиабатическое сжатие

Адиабатическое сжатие может наблюдаться во вспомогательном оборудовании (в турбонагнетателях и компрессорах с приводом от двигателя).

Это следует учитывать, принимая во внимание характеристики соответствующих взрывоопасных смесей пыли.

Приложение В
(справочное)

Взаимосвязь между *уровнями взрывозащиты* двигателей и взрывоопасными зонами

Т а б л и ц а В.1 — Взаимосвязь между *уровнями взрывозащиты* двигателей и взрывоопасными зонами

Уровень взрывозащиты Группы *III*	Зона, опасная по воспламенению пыли
Уровень взрывозащиты Db	Зона класса 21
Уровень взрывозащиты Dc	Зона класса 22

Приложение ДА
(справочное)

Разделы европейского регионального стандарта ЕН 1834-3, рассматривающие основные требования или другие положения Директив ЕС

Стандарт ЕН 1834-3 был подготовлен согласно поручению, данному Комитету по стандартизации (CEN) Европейской комиссией и Европейской Ассоциацией свободной торговли (EFTA), и поддерживает основные требования Директивы 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г. и Директивы 98/37/ЕС от 22 июня 1998 г.

Примечание — К продукции, на которую распространяется ЕН 1834-3, могут применяться другие требования и другие директивы ЕС.

Разделы регионального стандарта ЕН 1834-3 поддерживают требования Директивы 94/9/ЕС и Директивы 98/37/ЕС.

Соответствие разделам стандарта ЕН 1834-3 обеспечивает подтверждение соответствия основным требованиям соответствующей Директивы и связанным с ней правилам EFTA.

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов европейским региональным и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском региональном стандарте

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного европейского регионального, международного стандарта
ГОСТ Р ЕН 1127-1—2009	MOD	ЕН 1127-1:2007 «Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 1. Основополагающая концепция и методология»
ГОСТ Р ЕН 1127-2—2009	MOD	ЕН 1127-2:2002 «Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 2. Основополагающая концепция и методология (для подземных выработок)»
ГОСТ Р ЕН 1822-1—2009	IDT	ЕН 1822-1:1998 «Фильтры воздушные для улавливания мелкозернистых аэрозольных частиц (HEPA и ULPA). Часть 1. Классификация, определение пропускной способности и маркировка»
ГОСТ Р ЕН 1834-1—2010	MOD	ЕН 1834-1:2000 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к разработке и изготовлению двигателей, предназначенных для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Двигатели Группы II для применения в средах, содержащих горючий газ и пар»
ГОСТ Р ЕН 1834-2—2010	MOD	ЕН 1834-2:2000 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к разработке и изготовлению двигателей, предназначенных для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 2. Двигатели Группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и горючей пыли»
ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007	IDT	ЕН ИСО 12100-1:2003 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология»
ГОСТ Р ИСО 12100-2—2007	IDT	ЕН ИСО 12100-2:2003 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы
ГОСТ Р ЕН 13463-1—2009	MOD	ЕН 13463-1:2001 «Неэлектрическое оборудование, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ Р 50761—95	NEQ	ЕН 1679-1:1998 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Безопасность. Часть 1. Двигатели с воспламенением от сжатия»
ГОСТ Р 51344—99	NEQ	ЕН ИСО 14121-1:2007 «Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска»
ГОСТ Р МЭК 60079-0—2007	MOD	ЕН 60079-0:2006 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»
ГОСТ 10448—80	NEQ	ИСО 3046-3:2006 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Эксплуатационные характеристики. Часть 3. Контрольные измерения»
ГОСТ *29076—91*	*IDT*	*ИСО 6826:2007 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Пожарная защита»*

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] ИСО 1813:1998	*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*
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*
[2] ИСО 9563:1990	*Передачи ременные. Электропроводимость антистатических бесконечных ремней синхронных передач. Характеристики и метод испытания*
ISO 9563:1990	*Belt drives. Electrical conductivity of antistatic endless synchronous belts. Characteristics and test method*

УДК 621.3.002.5-213.34:006.354 ОКС 13.230 27.020 Г84 Д00 ОКСТУ 3100

Ключевые слова: двигатели, поршневые двигатели, двигатели внутреннего сгорания, взрывоопасные среды, потенциально взрывоопасные среды, горючая пыль, требования безопасности

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 01.10.2010. Подписано в печать 27.10.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90. Тираж 116 экз. Зак. 874.

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