ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60079-10-2— 2010

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 10-2

Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды

IEC 60079-10-2:2009
Explosive atmospheres —
Part 10-2: — Classification of areas — Combustible dust atmospheres
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

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 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 ноября 2010 г. № 367-ст

4 Настоящий стандарт идентичен первому изданию международного стандарта МЭК 60079-10-2 «Взрывоопасные среды. Часть 10-2: Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды (IEC 60079-10-2 «Explosive atmospheres — Part 10-2: Classification of areas — Combustible dust atmospheres»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении Е

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в 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, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Классификация зон 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Процедура классификации зон взрывоопасных пылевых сред 4
5 Источники утечки 5
5.1 Общие положения 5
5.2 Пылезащитная оболочка 5
5.3 Определение и градация источников утечки 5
6 Зоны 6
6.1 Общие положения 6
6.2 Зоны класса 6
6.3 Протяженность зон 7
7 Опасность возгорания слоя пыли 8
8 Документация 8
8.1 Общие положения 8
8.2 Чертежи, данные и таблицы 8
Приложение А (справочное) Применение классификации зон 10
Приложение В (справочное) Риск возникновения пожара от воспламенения слоя пыли горячей поверхностью 14
Приложение С (справочное) Техническое обслуживание 15
Приложение D (справочное) Введение альтернативного метода оценки риска, охватывающего «уровни взрывозащиты оборудования» для Ex-оборудования 16
Библиография 19

Введение

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст первого издания международного стандарта МЭК 60079-10-2:2009, включенного в международную систему сертификации МЭКЕх и европейскую систему сертификации на основе директивы 94/9 ЕС; его требования полностью отвечают потребностям экономики страны и международным обязательствам Российской Федерации.

Настоящий стандарт разработан в обеспечение Федерального закона от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Настоящий стандарт является одним из комплекса стандартов по видам взрывозащиты для электрооборудования, применяемого во взрывоопасных средах.

Согласно определениям данного стандарта пыль представляет собой опасность, так как при рассеивании в воздухе любым способом она образует потенциально взрывоопасную среду. Кроме того, слои горючей пыли могут воспламеняться и являться источниками воспламенения взрывоопасной среды.

Настоящий стандарт содержит руководство по определению и классификации зон, где может возникать опасность от присутствия горючей пыли. Настоящий стандарт содержит необходимые критерии, указывающие, какие риски воспламенения могут быть оценены, и содержит руководство по расчетным и контрольным параметрам, которые можно использовать для снижения подобного риска. Для процедуры по определению и классификации зон указаны общие и специальные критерии с примерами.

Практические примеры по классификации зон даны в справочном приложении А.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 10-2

Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды

Explosive atmospheres. Part 10-2. Classification of areas. Combustible dust atmospheres

Дата введения — 2011—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования, относящиеся к определению и классификации зон, где присутствуют взрывоопасные пылевоздушные смеси и слои горючей пыли, для проведения соответствующей оценки источников воспламенения в данных зонах.

В настоящем стандарте взрывоопасные среды и слои горючей пыли рассмотрены отдельно. В разделе 4 рассмотрена классификация зон взрывоопасных облаков пыли вместе со слоями пыли, служащими одним из возможных источников пылевыделения. В разделе 7 рассмотрена опасность воспламенения слоя пыли.

Настоящий стандарт рассматривает эффективные средства технического обслуживания, основанные на системе очистки, предназначенной для промышленного предприятия, для предотвращения накопления слоев пыли. Если нет эффективных средств технического обслуживания, классификация зон включает в себя возможное образование облаков горючей пыли из слоев пыли.

Требованиям настоящего стандарта также можно следовать при возникновении опасности воспламенения, вызванной горючими волокнами или летучими частицами.

Настоящий стандарт предназначен для применения там, где есть вероятность присутствия опасных по воспламенению пылевоздушных смесей или слоев горючей пыли при нормальных атмосферных условиях.

Стандарт не распространяется на:

- зоны подземных выработок;
- зоны, в которых существует риск воспламенения из-за присутствия комбинированных смесей;
- пыль от взрывов, для горения которой не требуется атмосферный кислород или самовоспламеняющиеся вещества;
- зоны, аварийные ситуации в которых выходят за пределы области вопросов, рассматриваемых настоящим стандартом (см. примечание 1);
- зоны, в которых воспламенение возникает в результате эмиссии воспламеняемого или ядовитого газа и пыли.

Настоящий стандарт не учитывает последствия опасности, возникающие при пожаре или взрыве.

Примечания

1 К упомянутым выше аварийным ситуациям относят, например, поломку бункера хранилища или пневматического конвейера.

2 На любом действующем электрооборудовании (установке), независимо от размеров, могут быть различные источники воспламенения помимо тех, которые связаны с электрооборудованием. В связи с этим обязательно должны быть приняты соответствующие меры предосторожности для обеспечения безопасности. Указанные меры не рассмотрены в настоящем стандарте.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы, на которые даны ссылки, обязательны при использовании настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание указанного документа (со всеми поправками).

МЭК 60079-0 Взрывоопасные среды. Часть 0: Оборудование — Общие требования

IEC 60079-0 Explosive atmospheres — Part 0: Equipment — General requirements

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения стандарта МЭК 60079-0 и следующие термины с соответствующими определениями:

Примечание — Дополнительные определения, применяемые для взрывоопасных сред, указаны в МЭК 60050-426 [1].

3.1 **область** (area): Трехмерная область или пространство.

3.2 **атмосферные условия** (atmospheric conditions) (условия окружающей среды) (surrounding conditions): Условия, которые допускают отклонения значений давления и температуры свыше и ниже рекомендованных значений 101,3 кПа (1 013 мбар) и 20 °С (293 К) с учетом того, что при указанных отклонениях взрывчатые свойства горючей пыли изменяются незначительно.

3.3 **комбинированная смесь** (hybrid mixture): Смесь горючих веществ, находящихся в разных физических состояниях, с воздухом.

Примечание — Примером комбинированной смеси может являться смесь метана, угольной пыли и воздуха.

3.4 **пыль** (dust): Небольшие твердые частицы в атмосфере, включая волокна и летучие частицы.

3.5 **горючая пыль** (combustible dust): Тонкоразделенные твердые частицы, 500 мкм или менее номинального размера, которые могут быть в воздухе во взвешенном состоянии, могут оседать в среде под своим собственным весом, которые могут гореть или тлеть в воздухе и могут образовывать взрывоопасные смеси с воздухом при атмосферном давлении и нормальной температуре.

Примечания

1 Данное определение включает также пыль и крошку согласно ИСО 4225 [2].

2 Определение «твердые частицы» включает в себя частицы в твердом состоянии, не газообразном или жидком состоянии, но не исключает пустотелые частицы.

3.6 **взрывоопасная пылевая среда** (explosive dust atmosphere): Смесь с воздухом при атмосферных условиях горючих веществ в виде пыли, волокон или летучих частиц, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.

3.7 **электропроводящая пыль** (conductive dust): Горючая пыль с электрическим сопротивлением, равным или меньше 10^3 Ом · м.

3.8 **непроводящая пыль** (non-conductive dust): Горючая пыль с электрическим сопротивлением, выше 10^3 Ом · м.

3.9 **горючие летучие частицы** (combustible flyings): Твердые частицы, включая волокна, больше чем 500 мкм номинального размера, которые могут находиться в подвешенном состоянии в воздухе, могут оседать в среде под своим собственным весом, которые могут гореть или тлеть в воздухе и могут образовывать взрывоопасные смеси с воздухом при атмосферном давлении и нормальной температуре.

Примечание — Примеры волокон и летучих частиц включают в себя вискозу, хлопок (включая хлопковую целлюлозу и паклю), сизаль, волокна кокосового ореха, паклю и прессованную вату капок.

3.10 **взрывоопасная зона (пылевая)** [hazardous area (dust)]: Зона, в которой горючая пыль в виде облака присутствует постоянно или ожидается в количестве, требующем принятия особых мер предосторожности по конструкции и использованию электрооборудования.

Примечания:

1 Взрывоопасные зоны подразделяют на зоны по частоте и продолжительности присутствия взрывоопасных пылевоздушных смесей (см. 6.2 и 6.3).

2 Необходимо учитывать также возможность образования облака горючей пыли из слоя пыли.

3.11 **безопасная зона (пылевая)** [non-hazardous area (dust)]: Зона, в которой горючая пыль в виде облака не присутствует в количествах, требующих принятия особых мер предосторожности по конструкции и использованию электрооборудования.

3.12 **пылезащитная оболочка** (dust containment): Части технологического оборудования, предназначенные для предотвращения утечки пыли в окружающую среду при обработке, транспортировке или хранении материалов.

3.13 **источник пылевыделения** (source of dust release): Точка или место, из которого горючая пыль может выделяться в окружающую среду.

Примечание — Источником пылевыделения может являться пылезащитная оболочка или слой пыли.

3.14 **постоянная (непрерывная) утечка** (continuous grade of release): Утечка, существующая непрерывно или возникающая часто или на длительное время.

3.15 **утечка первой степени** (primary grade of release): Утечка, появление которой носит периодический или случайный характер при нормальном режиме работы.

3.16 **утечка второй степени** (secondary grade of release): Утечка, которая отсутствует при нормальном режиме работы, а если она возникает, то редко и кратковременно.

3.17 **протяженность зоны** (extent of zone): Расстояние в любом направлении от источника пылевыделения до места, где отсутствует опасность, связанная с утечкой.

3.18 **нормальный режим эксплуатации** (normal operation): Эксплуатация оборудования в соответствии с установленными в технических условиях электрическими и механическими характеристиками при соблюдении ограничений, определенных изготовителем электрооборудования.

Примечание — Незначительное пылевыделение, которое может образовать облако или слой (например, выделения от фильтров), считают частью нормального режима эксплуатации.

3.19 **ненормальный режим эксплуатации** (abnormal operation): Связанные с режимом эксплуатации оборудования неисправности, которые редко возникают.

3.20 **оборудование (для взрывоопасных сред)** (equipment for explosive atmospheres): Общий термин, включающий оборудование, крепежные детали, устройства, компоненты и подобное оборудование, используемое как часть или в соединении с электроустановкой во взрывоопасной зоне.

3.21 **температура самовоспламенения слоя пыли** (ignition temperature of a dust layer): Наименьшая температура горячей поверхности, при которой происходит самовоспламенение слоя пыли заданной толщины на этой горячей поверхности.

Примечание — Температура самовоспламенения слоя пыли может быть определена согласно методу испытаний в соответствии с МЭК 61241-2-1 [3].

3.22 **температура самовоспламенения облака пыли** (ignition temperature of a dust cloud): Наименьшая температура горячей внутренней стенки печи, при которой происходит самовоспламенение облака пыли в содержащемся внутри воздухе.

Примечание — Температура самовоспламенения облака пыли может быть определена согласно методу испытаний в соответствии с МЭК 61241-2-1 [3].

3.23 **пакет проверочных документов** (verification dossier): Пакет документов, показывающих соответствие электрооборудования и установок установленным требованиям.

Примечание — Требования к пакету проверочных документов указаны в МЭК 60079-14 [4].

4 Классификация зон

4.1 Общие положения

В настоящем стандарте для оценки вероятности возникновения взрывоопасной пылевой среды использованы те же принципы, что и при классификации зон горючих газов или пара.

Пыль образует взрывоопасные среды только тогда, когда ее концентрация находится во взрывоопасном диапазоне. Несмотря на то, что облако с очень высокой концентрацией пыли не может быть взрывоопасно, тем не менее, существует опасность, что при уменьшении концентрации будет достигнут взрывоопасный диапазон. Не каждый источник утечки в зависимости от среды обязательно образует взрывоопасную пылевую среду.

Пыль, которая не удаляется механической вытяжной вентиляцией, оседает в количестве, которое зависит от таких особенностей, как размеры частицы, соединения в виде слоя или скопления. Сле-

дует принять во внимание, что источник постоянного пылевыделения в небольшом количестве или разбавленном виде со временем может образовать потенциально взрывоопасный слой пыли.

Горючая пыль может представлять опасность при следующих условиях:

- при образовании облака пыли из источника пылевыделения, включая слой или скопление, образующее взрывоопасную пылевую среду (см. раздел 5);

- при образовании слоев пыли, которые, вероятно, не образуют облако пыли и которые могут воспламениться вследствие саморазогревания или из-за горячих поверхностей, и могут стать причиной возгорания или перегрева оборудования. Воспламеняющийся слой может также выступать в качестве источника воспламенения для взрывоопасной среды (см. раздел 7).

Из-за возможности присутствия горючих облаков и слоев пыли источники воспламенения должны быть удалены.

После выполнения классификации зон проводят оценку риска для того, чтобы определить необходимость, из-за последствий воспламенения взрывоопасной среды, применения оборудования с более высоким уровнем взрывозащиты электрооборудования или подтвердить использование оборудования с более низким уровнем, чем требуемый уровень взрывозащиты электрооборудования. Требования к уровням взрывозащиты электрооборудования могут быть указаны на чертежах, отображающих классификацию зон, для правильной оценки источников воспламенения.

Примечания

1 Если это невыполнимо, то должны быть приняты меры по ограничению возможности появления пыли и/или источников воспламенения, чтобы вероятность их одновременного присутствия была невелика и находилась в допустимых пределах.

2 В некоторых случаях, если риска взрыва невозможно полностью избежать, может быть необходимо применить такие формы взрывозащиты, как вентиляция взрыва или подавление взрыва.

3 В настоящем стандарте взрывоопасные пылевые среды и воспламеняющиеся слои пыли рассмотрены отдельно. В настоящем разделе описана классификация областей для облаков горючей пыли со слоями пыли, выступающими в качестве возможных источников утечки. Опасность воспламенения слоя пыли описана в разделе 7.

4 Дополнительная информация об уровнях взрывозащиты электрооборудования приведена в приложении D.

4.2 Процедура классификации зон взрывоопасных пылевых сред

Классификация зон основана на нескольких факторах и требует входных данных на основе имеющейся информации от нескольких источников. Данные факторы включают в себя:

- горючесть пыли, которая может быть подтверждена лабораторными испытаниями согласно МЭК 60079-20-2 [5];

- характеристики применяемых материалов. Они должны быть получены от технического специалиста;

- информацию о природе утечек от отдельных объектов промышленного предприятия. Эта информация основана на специальных технических данных;

- режимы эксплуатации и технического обслуживания для промышленного предприятия;

- другое оборудование и информацию об обеспечении безопасности.

Должно быть обеспечено тесное сотрудничество специалистов по безопасности и электрооборудованию. Определение зон риска распространяется только на риск воспламенения от облака пыли, но необходимо учитывать слои, которые могут быть нарушены, что может привести к образованию облака пыли.

Метод определения зон риска следующий:

a) на первом этапе определяют характеристики материала, который может служить источником пылевыделения, горючий он или нет, и для выбора электрооборудования определяют размер частиц, влагосодержание, присутствующее в облаке или слое, минимальную температуру воспламенения и электрическое сопротивление и соответствующую пылевую группу; группа IIIA для горючих летающих частиц, группа IIIB для непроводящей пыли или группа IIIC для токопроводящей пыли;

b) на втором этапе устанавливают места, где пыль может скапливаться или они могут быть источниками пылевыделения, как указано в разделе 5, для чего необходимо оценить схему технологической линии и планировку промышленного предприятия. Данный этап должен включать в себя обозначение возможности образования слоев пыли, как указано в разделе 7;

c) на третьем этапе определяют вероятность того, произойдет ли пылевыделение от таких источников и, следовательно, вероятность образования взрывоопасных пылевых сред в различных частях электрооборудования, как указано в 5.3.

Только после этих этапов могут быть определены зоны и их протяженность. Оценки по видам зон, протяженности и присутствию слоев пыли должны быть внесены в чертежи, отображающие классификацию зон. На основе данных документов проводится оценка источников воспламенения.

Причины для принятых решений должны быть записаны в примечаниях исследования классификации зон, с целью облегчить понимание будущих проверок классификации зон. Проверки классификации зон должны быть проведены при изменениях в работе электрооборудования, или изменениях рабочих материалов, или в случаях, если распространение пыли становится более частым из-за износа промышленного оборудования. Полагают, что проверку необходимо проводить после ввода в эксплуатацию предприятия или оборудования, а далее на периодической основе.

Настоящий стандарт предлагает широкий спектр мер по обеспечению безопасности эксплуатации электрооборудования, поэтому не может быть установлен единый перечень необходимых действий, пригодный для каждого конкретного случая. Важно, чтобы рекомендуемые меры были выполнены персоналом, знающим принципы классификации зон, используемый технологический материал, промышленное предприятие и его работу.

5 Источники утечки

5.1 Общие положения

Взрывоопасная пылевая среда образуется от источников пылевыделения. Источник пылевыделения — точка или место, из которого может выделяться горючая пыль или которое может вызвать увеличение количества горючей пыли и привести к образованию взрывоопасной пылевой среды. Данное определение включает в себя слои пыли, способные рассредоточиться и образовать пылевое облако.

Не каждый источник утечки, в зависимости от условий, обязательно формирует опасную пылевую среду. С другой стороны, разряженный или небольшой постоянный источник утечки со временем может сформировать потенциально взрывоопасный слой пыли.

Требуется определить условия, при которых рабочее электрооборудование, рабочие и другие операции, проводимые на промышленном предприятии, могут образовывать взрывоопасные пылевые среды или создавать горючие слои пыли. Необходимо рассматривать отдельно внутреннюю и внешнюю части пылезащитной оболочки.

5.2 Пылезащитная оболочка

Из пылезащитной оболочки пыль не попадает в атмосферу, но в процессе работы могут образовываться продолжительные облака пыли внутри оболочки.

Эти облака пыли могут существовать постоянно или ожидается, что они могут присутствовать как долгое время, так и небольшие периоды времени. Частота их появления зависит от рабочего цикла. Электрооборудование должно быть изучено во время нормального и ненормального режимов эксплуатации, а также в условиях остановки, так чтобы мог быть определен уровень присутствия облака или слоя пыли. Результаты данной оценки должны быть включены в пакет проверочных документов. Образование толстых слоев пыли должно быть зафиксировано (см. раздел 7 по слоям пыли).

Примечание — Требования к пакету проверочных документов указаны в МЭК 60079-14 [4].

5.3 Определение и градация источников утечки

Вне пылезащитной оболочки на классификацию зон могут влиять многие факторы. Если внутри пылезащитной оболочки используется давление выше атмосферного (например, нагнетательная система пневмотранспорта), легко может произойти выброс пыли из негерметичного электрооборудования. В случае, если внутри пылезащитной оболочки давление ниже атмосферного, вероятность образования пылевых сред вне электрооборудования очень низка. Размер частиц пыли, содержание влаги и, где применимо, скорость транспортировки, степень экстракции и высота падения пыли могут вызвать локальную утечку. Если есть информация о возможности утечки пыли при работе, должны быть определены каждый источник утечки и степень пылевыделения.

Различают следующие степени пылевыделения:

- постоянная утечка: облако пыли существует непрерывно или возникает на длительное время или часто на короткий период;

- утечка первой степени: утечка, появление которой носит периодический или случайный характер при нормальном режиме работы. Например, в непосредственной близости около машины для наполнения мешков или местах выгрузки;

- утечка второй степени: утечка, которая отсутствует при нормальном режиме работы, но возникает редко и кратковременно. Например, установка для удаления и переработки пыли, где присутствуют скопления пыли.

Не следует рассматривать главные или катастрофические неисправности предприятия при оценке потенциальных источников утечки. Например, не следует рассматривать в качестве источников пылевыделения во время нормального и ненормального режимов эксплуатации следующие элементы:

- для оболочек под давлением — основную часть оболочки, включая закрытые выпускные отверстия и люки;
- трубопроводы, каналы и желоба без соединений;
- вводы с клапанами и фланцевые соединения при условии, что их конструкция предотвращает утечку пыли.

В зависимости от вероятности образования взрывоопасных пылевых сред зоны могут быть обозначены в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Определение зон, зависящих от присутствия горючей пыли

Степень присутствия горючей пыли	Классификация зоны облаков пыли
Постоянная утечка	20
Утечка первой степени	21
Утечка второй степени	22

Примечания

1 Некоторые бункеры могут быть заполненными или редко опорожняемыми, и тогда их внутренняя часть может быть классифицирована как зона класса 21. Электрооборудование внутри бункера может быть использовано только когда бункер опорожнен или заполнен. Выбор электрооборудования должен учитывать тот факт, что облако пыли может присутствовать во время нахождения электрооборудования в эксплуатации.

2 В редких случаях больших резервуаров выброс пыли может стать причиной образования глубокого слоя пыли. Если глубокий слой, образованный данным способом, быстро перемещается или электрооборудование изолировано, то необязательно классифицировать данную область как зону 22. Ожидается, что данная возможность будет отмечена и записана в документе о проверке вместе с соответствующими процедурами контроля.

3 Многие продукты, такие как зерно и сахар, содержат небольшое количество пыли, смешанное в большом количестве гранулированного материала. Выбор электрооборудования должен учитывать риск того, что крупный материал может перегреться и начать гореть, даже если нет вероятности возгорания пыли в данном месте. При работе возгорание гранулированного материала в одном месте может распространиться дальше и создать риск возгорания в другом месте.

6 Зоны

6.1 Общие положения

Зоны, классифицированные как взрывоопасные пылевые среды, подразделяют на зоны, определяемые в соответствии с частотой и продолжительностью распространения взрывоопасных пылевых сред. Некоторые примеры зон приведены в приложении А.

6.2 Зоны класса

Слои, отложения и скопления пыли должны рассматриваться как «любые другие источники», которые могут образовать взрывоопасную пылевую среду.

Зона класса 20

Зона, в которой взрывоопасная пылевая среда в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует постоянно, часто или в течение длительного периода времени.

Зона класса 21

Зона, в которой время от времени вероятно появление взрывоопасной пылевой среды в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальном режиме эксплуатации.

Зона класса 22

Зона, в которой маловероятно появление взрывоопасной пылевой среды в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальном режиме эксплуатации, и, если горючая пыль появляется, то сохраняется только в течение короткого периода времени.

6.3 Протяженность зон

6.3.1 Общие положения

Протяженность зоны для взрывоопасных пылевых сред определяют как расстояние в любом направлении от границы источника утечки пыли до точки, где считают, что больше не существует риска появления горючей пыли. Считается, что взрывоопасные пылевые среды от облака пыли отсутствуют, если концентрация пыли меньше нижней границы концентрации, при которой признается существование взрывоопасной пылевой среды. Должно быть учтено, что мелкая пыль может подниматься вверх от источника утечки при перемещении воздуха внутри здания. Классификация зоны распространяется на небольшие неклассифицированные зоны, возникающие при классификации между классифицированными зонами.

6.3.2 Зона класса 20

Протяженность зоны класса 20 включает в себя протяженность внутренней части труб, электрооборудования, которое создает и обрабатывает пыль, где взрывоопасные пылевые среды присутствуют постоянно, часто или в течение длительного периода времени.

Если взрывоопасная пылевоздушная смесь продолжительно присутствует за пределами пылезащитной оболочки, то требуется классифицировать такую зону как зону класса 20.

6.3.3 Зона класса 21

В большинстве случаев протяженность зоны класса 21 может быть определена оценкой источника пылевыделения по отношению к окружающей среде, которая может являться причиной образования взрывоопасной пылевой среды.

Протяженность зоны класса 21 следующая:

- внутренняя часть электрооборудования, в которой может присутствовать взрывоопасная пылевая среда;

- область снаружи электрооборудования, образованная источником утечки первой степени, также зависящая от нескольких характеристик пыли, таких как количество пыли, скорость утечки, размер частиц и содержание влаги в продукте. Данная зона должна оставаться ограниченной. Источник утечки необходимо рассматривать, принимая во внимание условия, приводящие к утечке, чтобы определить соответствующую протяженность зоны. Для зон вне зданий (расположенных вне помещений) граница зоны класса 21 может изменяться из-за погодных условий, таких как ветер, дождь, и т.д.;

Примечание — Расстояние в 1 м вокруг источника утечки (с вертикальным нисходящим распространением к земле или к уровню сплошной плиты перекрытия) обычно является достаточным при рассмотрении протяженности зоны класса 21.

- места, где распространение пыли ограничено механическими конструкциями (стены и т. д.), поверхности конструкций можно принять за границу зоны.

По практическим соображениям можно классифицировать всю рассматриваемую зону как зону класса 21.

Зона класса 21 с неограниченной протяженностью, находящаяся внутри (не ограниченная механическими структурами, например контейнер с люком), будет окружена зоной класса 22.

Примечание — Если во время проверки классификации зоны обнаруживается, что слои пыли накапливаются вне исходной зоны класса 21, то необходимо расширить протяженность классификации зоны класса 21 (она может стать зоной класса 22), принимая во внимание протяженность слоя и любое нарушение слоя, которое создает облако.

6.3.4 Зона класса 22

В большинстве случаев протяженность зоны класса 22 может быть определена оценкой источника утечки второй степени по отношению к окружающей среде, которая может являться причиной образования взрывоопасной пылевой среды.

Протяженность зоны класса 22 следующая:

- область снаружи электрооборудования, образованная источником утечки второй степени, также зависящая от нескольких характеристик пыли, таких как количество пыли, скорость утечки, размер частиц и содержание влаги в продукте. Данная зона должна оставаться ограниченной. Источник утечки необходимо рассматривать, принимая во внимание условия, приводящие к утечке, чтобы определить

соответствующую протяженность зоны. Для зон вне зданий (расположенных вне помещений) граница зоны класса 22 может изменяться из-за погодных условий, таких как ветер, дождь, и т.д.;

Примечание — Расстояние в 3 м за пределами зоны класса 21 и вокруг источника утечки (с вертикальным нисходящим распространением к земле или к уровню сплошной плиты перекрытия) обычно является достаточным при рассмотрении протяженности зоны класса 22.

- места, где распространение пыли ограничено механическими конструкциями (стены и т. д.), их поверхности можно принять за границу зоны.

По практическим соображениям можно классифицировать все рассматриваемые зоны как зоны класса 22.

Примечание — Если во время проверки классификации зоны обнаруживается, что слои пыли накапливаются вне исходной зоны класса 22, тогда при дальнейшей классификации, возможно, потребуется учитывать протяженность слоя и любое нарушение слоя, которое создает облако.

7 Опасность возгорания слоя пыли

Внутри пылезащитной оболочки, где накапливается или образуется в достаточном количестве пыль, образование слоев пыли неконтролируемой толщины часто не может быть предотвращено, так как оно является следствием технологического процесса.

Толщину слоев пыли снаружи оболочки необходимо контролировать при техническом обслуживании, и уровень технического обслуживания должен быть учтен при классификации зон. При рассмотрении источников утечки важно согласовать меры технического обслуживания на предприятии с его руководством. Влияние технического обслуживания на толщину слоев пыли рассмотрено в приложении С.

Информация по влиянию горячих поверхностей на слои пыли приведена в приложении В.

8 Документация

8.1 Общие положения

Классификация зон и ее различные этапы должны быть документально оформлены.

Вся соответствующая используемая информация должна быть снабжена ссылками. Примеры такой информации включают в себя:

a) рекомендации из относящихся к теме сводов законов и стандартов;

b) оценку дисперсии пыли от всех источников пылевыделения;

c) параметры технологического процесса, которые влияют на образование взрывоопасных пылевых сред и слоев пыли;

d) параметры эксплуатации и технического обслуживания;

e) программы технического обслуживания.

Результаты анализа при классификации зоны и любое последующее изменение к нему должны быть внесены в пакет проверочных документов.

Должны быть перечислены свойства всех материалов, режимы работы электрооборудования, которые имеют отношение к классификации зоны.

Данная информация может включать:

- температуру самовоспламенения облаков пыли;
- температуру самовоспламенения слоев пыли;
- минимальную воспламеняющую энергию облака пыли;
- группу пыли;
- концентрационные пределы распространения пламени;
- удельное сопротивление;
- содержание влаги;
- размер частиц.

8.2 Чертежи, данные и таблицы

Документы по классификации зон должны быть в бумажном варианте или в электронной копии и включать в себя чертежи (планы и виды сбоку), которые указывают тип и протяженность зон, протяженность и допустимую толщину слоев пыли, минимальные температуру самовоспламенения облака и слоя пыли.

Документы должны включать в себя также следующую информацию:

a) расположение и идентификацию источников пылевыделения. Для крупногабаритного и сложного электрооборудования или технологических зон полезно составить спецификацию или пронумеровать источники пылевыделения, чтобы облегчить сопоставление между данными по классификации зон и чертежами;

b) информацию по обслуживанию и другие предупредительные меры в соответствии с разработанной классификацией;

c) методы обслуживания и регулярной проверки классификации и пересмотра в случае замены электрооборудования, технологического процесса;

d) область распространения классификации;

e) обоснования принятия решений по установлению типа и протяженности зон и протяженности слоев пыли.

Обозначения классификации зон, которые показаны на рисунке 1, являются предпочтительными. Обозначения должны всегда иметь расшифровку на каждом чертеже.

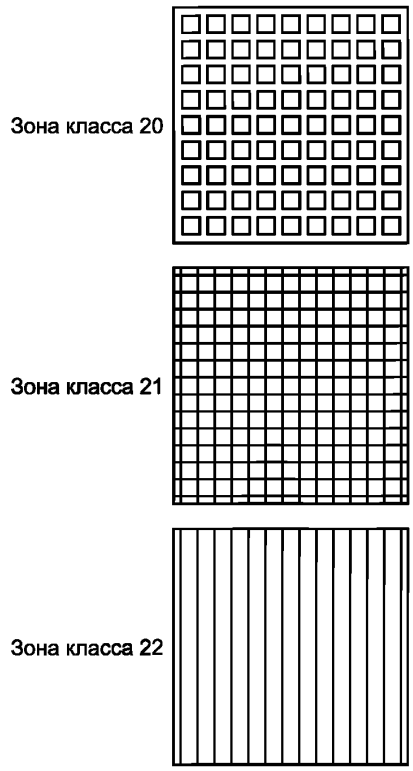


Рисунок 1 — Идентификация зон на чертежах

Приложение А
(справочное)

Применение классификации зон

А.1 Примеры зон

А.1.1 Зона класса 20

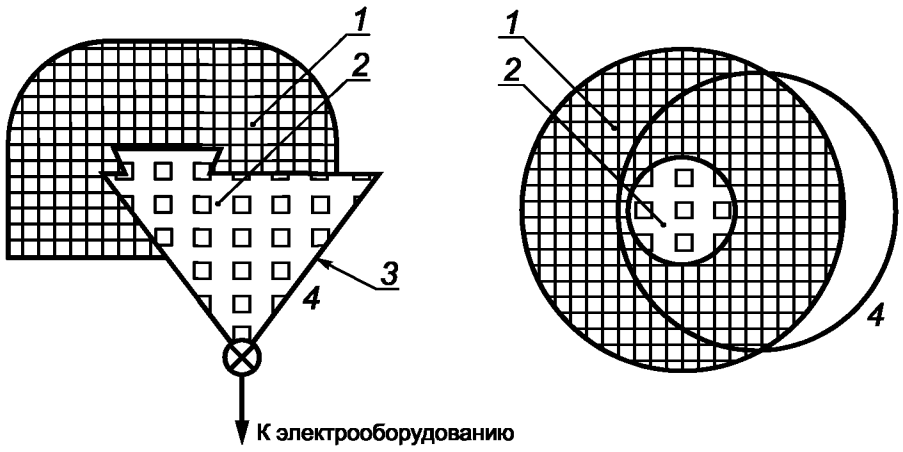
Примеры мест, которые могут быть классифицированы как зона класса 20:

- места внутри пылезащитной оболочки;
- загрузочные воронки, бункеры, циклоны и фильтры;
- электрооборудование для транспортировки пылевого продукта, за исключением некоторых частей ленточного и цепного конвейеров;
- мельницы, смесители, сушилки, наполняющее электрооборудование.

А.1.2 Зона класса 21

Примеры мест, которые могут быть классифицированы как зона класса 21:

- зоны вне пылезащитной оболочки и в непосредственной близости к крышке смотрового люка, подверженной частому перемещению или открытию при работе, где могут присутствовать внутренние взрывоопасные пылевые среды;
- зоны вне пылезащитной оболочки вблизи мест наполнения и опорожнения, подающие конвейерные ленты, пункты отбора, станции разгрузки самосвалов, ленточная разгрузка над местами разгрузки и т.д., где не применяют меры по предотвращению образования взрывоопасных пылевых смесей;
- зоны вне пылезащитной оболочки, где пыль накапливается и где при работе нарушается слой пыли и образуются взрывоопасные пылевые среды;
- зоны внутри пылезащитной оболочки, где вероятно присутствие взрывоопасных облаков пыли (но непродолжительное, не на длительные периоды времени, нечастое), например бункеры (заполненные и / или время от времени пустые) и загрязненная сторона фильтров при больших интервалах самоочистки.



1 — зона класса 21, см. 6.3.3; *2* — зона класса 20, см. 6.3.2; *3* — основание; *4* — загрузочная воронка для мешков

Примечания

1 Соответствующие измерения необходимы только для пояснения. На практике, возможно, потребуются другие величины.

2 Дополнительные меры, например вентиляция взрыва или взрывоизоляция и т.д., возможно, будут необходимы, но в настоящем стандарте не рассмотрены и, следовательно, не приведены.

Рисунок А.1 — Пункт опорожнения мешков внутри здания без вытяжной вентиляции

А.1.3 Зона класса 22

Примеры мест, которые могут быть классифицированы как зона класса 22:

- выпускные отверстия фильтров, которые в случае неправильной работы могут выделять взрывоопасные пылевые среды;
- области вблизи электрооборудования, которое открывается на небольшие промежутки времени, или электрооборудования, из которого может легко произойти утечка, где из-за давления выше атмосферного пыль будет

выветрена наружу; пневматическое электрооборудование, гибкие соединения, которые могут создать опасность, и т.д.;

- места хранения мешков, содержащих пылевые продукты. Повреждение мешков, возможное при перемещении, становится причиной выброса пыли;

- зоны, которые обычно классифицируют как зоны класса 21, могут быть классифицированы как зоны класса 22, если применяют меры по предотвращению образования взрывоопасных пылевых сред. Меры включают в себя вытяжную вентиляцию. Данные меры применяют вблизи мест наполнения и опорожнения, подающих конвейерных лент, пунктов отбора, станций разгрузки самосвалов, ленточной разгрузки над местами разгрузки и т.д.;

- зоны, где образуются контролируемые слои пыли, которые могут быть нарушены, что приведет к созданию взрывоопасной пылевой среды. Если слой удален, до того как могут быть образованы взрывоопасные пылевые среды, зона может быть классифицирована как безопасная. Это главная цель хорошего технического обслуживания.

А.2 Пункт опорожнения мешков внутри строения и без вытяжной вентиляции

В данном примере мешки часто вручную опорожняют в загрузочную воронку, из которой содержимое пневматически транспортируется в какую-то другую часть электрооборудования. Часть данной загрузочной воронки заполнена продуктом.

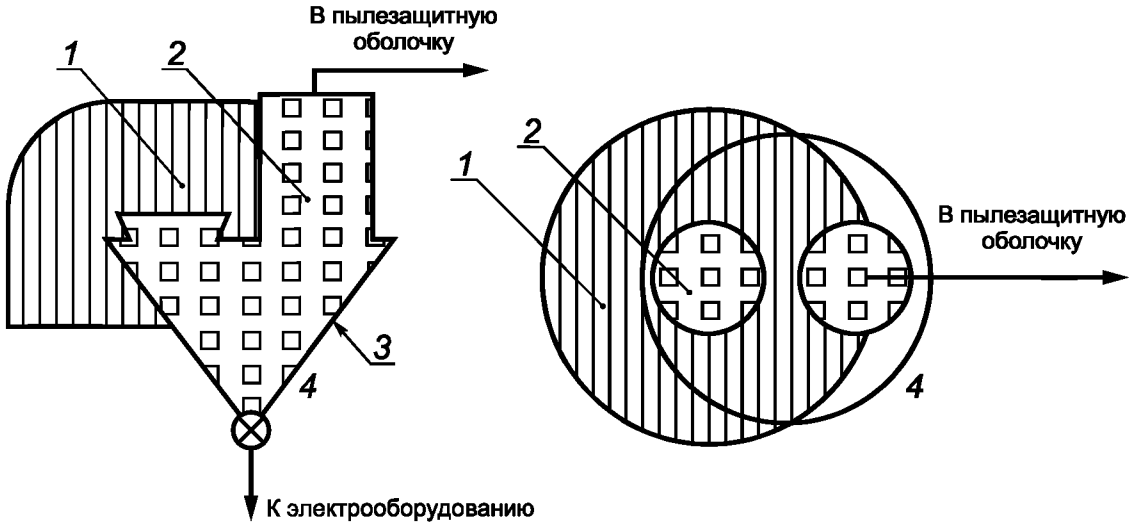
А.2.1 Зона класса 20

Внутри загрузочной воронки, потому что взрывоопасная пылевая среда часто или даже постоянно присутствует.

А.2.2 Зона класса 21

Открытый люк представляет собой источник утечки первой степени, следовательно, зона класса 21 должна быть определена вокруг данного люка и должна иметь некоторую протяженность от края люка и до основания.

Примечание — Если накапливаются слои пыли, тогда дальнейшая классификация должна учитывать протяженность слоя и нарушение слоя, который образует облако, а также уровень технического обслуживания (см. приложение С). Если движением воздуха во время опорожнения мешков возможно иногда перемещение облака пыли за пределы зоны класса 21, тогда требуется дополнительная зона класса 22 согласно 6.3.3.



1 — зона класса 22, см. 6.3.4; *2* — зона класса 20, см. 6.3.2; *3* — основание; *4* — загрузочная воронка для мешков

Примечания

1 Соответствующие измерения даны только для пояснения. На практике, возможно, потребуются другие величины.

2 Дополнительные меры, например вентиляция взрыва или взрывоизоляция и т.д., возможно, будут необходимы, но в настоящем стандарте не рассмотрены и, следовательно, не приведены.

Рисунок А.2 — Пункт опорожнения мешков с вытяжной вентиляцией

А.3 Пункт опорожнения мешков с вытяжной вентиляцией

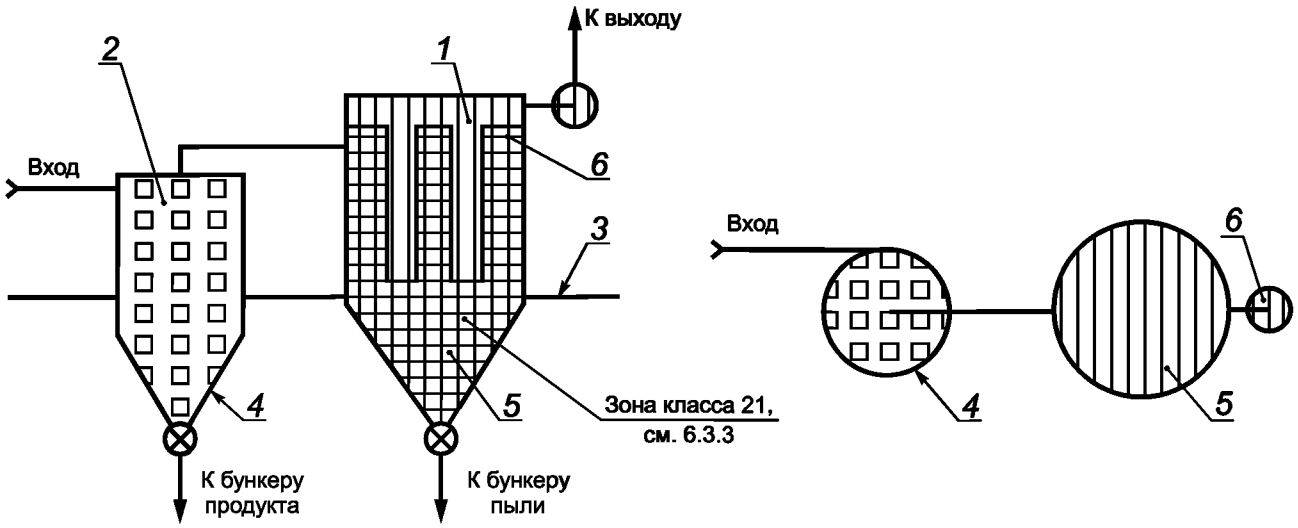
Аналогично примеру, приведенному в А.1, но в данном случае система имеет вытяжную вентиляцию. В этом случае пыль может сохраняться внутри системы столько, сколько возможно.

А.3.1 Зона класса 20

Внутри загрузочной воронки, потому что взрывоопасная пылевая среда часто или даже постоянно присутствует.

А.3.2 Зона класса 22

Открытый люк представляет собой источник утечки второй степени. При нормальных условиях не происходит утечки пыли из-за системы пылевыделения. В хорошо сконструированной системе пылевыделения любое количество выделившейся пыли будет засасываться. Следовательно, только зона класса 22 должна быть определена вокруг данного люка и должна иметь некоторую протяженность от края люка и до основания. Точную протяженность зоны класса 22 необходимо определять на основе свойств пыли и технологического процесса.



1 — зона класса 22, см. 6.3.4; *2* — зона класса 20, см. 6.3.2; *3* — основание; *4* — циклон; *5* — фильтр; *6* — удаляющий вентилятор

Примечания

1 Соответствующие измерения даны только для пояснения. На практике, возможно, потребуются другие величины.

2 Дополнительные меры, например вентиляция взрыва или взрывоизоляция и т.д., возможно, будут необходимы, но в настоящем стандарте не рассмотрены и, следовательно, не приведены.

Рисунок А.3 — Циклон и фильтр с чистой выходной (вентиляционной) трубой вне строения

А.4 Циклонный сепаратор и фильтр с чистой выходной (вентиляционной) трубой вне строения

В данном примере циклонный сепаратор и фильтр являются частью всасывающей вытяжной системы. Извлеченный продукт проходит через постоянно действующий лопастной затвор и попадает в закрытый бункер. Количество пыли очень мало и, следовательно, самоочистка происходит с большими интервалами. По этой причине, внутренняя часть время от времени содержит облако горючей пыли при нормальной работе. Всасывающий вентилятор на фильтрующем блоке выдувает извлеченный воздух наружу.

А.4.1 Зона класса 20

Внутри циклонного сепаратора, потому что взрывоопасная пылевая среда часто или даже постоянно присутствует.

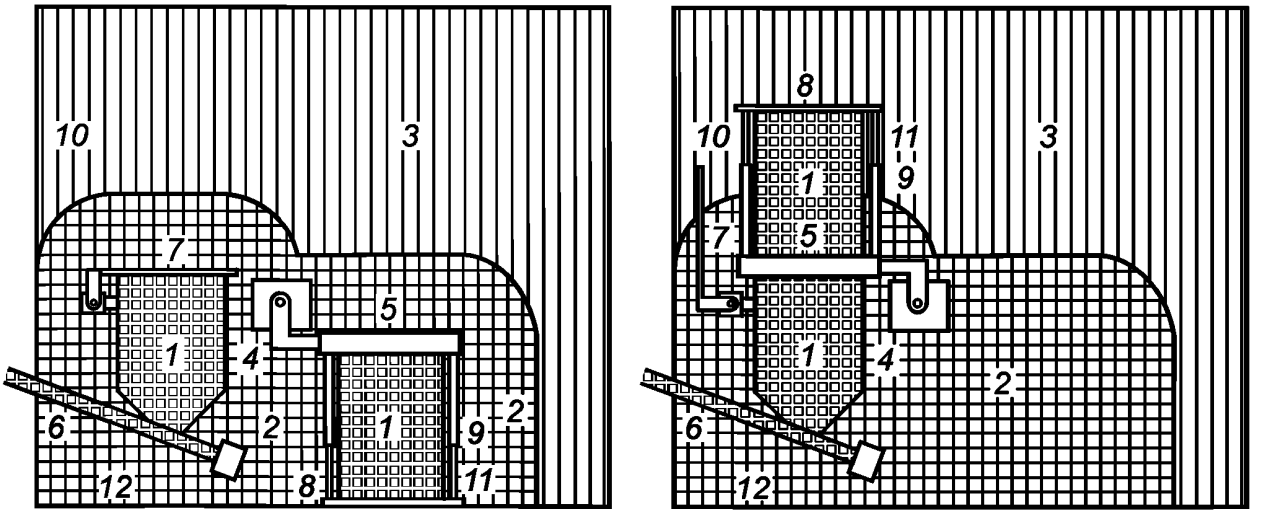
А.4.2 Зона класса 21

Зона класса 21 на грязной стороне фильтра при условии, что небольшое количество пыли не собирается циклонным сепаратором при нормальной работе. Если этого не происходит, грязная сторона фильтра является зоной класса 20.

А.4.3 Зона класса 22

Чистая сторона фильтра, возможно, содержит облако горючей пыли, если элемент фильтра выйдет из строя. Данное требование применяют для внутренней части фильтра, вытяжного трубопровода и вокруг его области разгрузки. Зона класса 22 будет иметь протяженность вокруг выхода трубопровода и вниз до уровня земли (не показано на рисунке). Точную протяженность зоны класса 22 необходимо определять на основе свойств пыли и технологического процесса.

Примечание — Если слои пыли собираются вне заводского электрооборудования, тогда может понадобиться дальнейшая классификация, учитывающая протяженность слоя и нарушение слоя, которое приводит к образованию облака. Влияние внешних условий может быть учтено, например ветер, дождь или влажность могут препятствовать накапливанию слоев горючей пыли.



1 — зона класса 20, см. 6.3.2; *2* — зона класса 21, см. 6.3.3; *3* — зона класса 22, см. 6.3.4; *4* — загрузочная воронка; *5* — мембранный клапан; *6* — винтовой конвейер; *7* — люк загрузочной воронки; *8* — барабанная платформа; *9* — гидравлические цилиндры; *10* — стена; *11* — барабан; *12* — основание

Примечания

1 Соответствующие измерения даны только для пояснения. На практике, возможно, потребуются другие величины.

2 Дополнительные меры, например вентиляция взрыва или взрывоизоляция и т.д., возможно, будут необходимы, но в настоящем стандарте не рассмотрены и, следовательно, не приведены.

Рисунок А.4 — Барабанный опрокидыватель внутри здания без вытяжной вентиляции

А.5 Барабанный опрокидыватель внутри здания без вытяжной вентиляции

В данном примере пыль двухсотлитровых барабанов освобождается в загрузочную воронку, чтобы винтовой конвейер переместил ее в смежное помещение. Полный барабан расположен на платформе, при этом люк открыт. Гидравлические цилиндры прикрепляют барабан к закрытому мембранному клапану. Люк загрузочной воронки открыт, и барабанный транспортер, повернутый к месту мембранного клапана, на верху загрузочной воронки. Мембранный клапан открыт и пыль транспортируется винтовым конвейером в течение времени, пока барабан не будет опорожнен.

Когда требуется новый барабан, мембранный клапан должен быть закрыт. Барабанный транспортер должен быть развернут назад к первоначальной позиции, и люк загрузочной воронки должен быть закрыт. Гидравлические цилиндры освобождают барабан, и люк должен быть возвращен обратно, до того как барабан будет удален.

А.5.1 Зона класса 20

Внутренняя часть барабана, загрузочной воронки и винтового конвейера будет содержать облако пыли часто и на длительные периоды и поэтому должна быть классифицирована как зона класса 20.

А.5.2 Зона класса 21

Пылевыделение в виде облака происходит, когда крышка барабана и люк загрузочной воронки открыты или когда мембранный клапан установлен или снят с верхней части бункера. Следовательно, зона класса 21 имеет некоторую протяженность вокруг верхних частей барабана, загрузочной воронки и вокруг мембранного клапана. Точную протяженность зоны класса 21 необходимо определять на основе свойств пыли и технологического процесса.

А.5.3 Зона класса 22

Оставшаяся часть пространства является зоной класса 22 из-за возможности случайной утечки и нарушения состояния покоя большого объема пыли.

Приложение В
(справочное)

Риск возникновения пожара от воспламенения слоя пыли горячей поверхностью

Риск возникновения пожара основывается на том, что слой пыли может воспламениться из-за температурного воздействия горячей поверхности или теплового потока от электрооборудования. Соответствующей мерой предотвращения такого риска является ограничение температуры поверхностей, находящихся в контакте со слоями пыли, или ограничение утечки энергии от рассматриваемого оборудования.

Более подробно требования по применению и установке электрооборудования изложены в МЭК 60079-14 [4]. Данная информация может также использоваться для любых других горячих поверхностей.

Приложение С
(справочное)

Техническое обслуживание

С.1 Введение

Классификация зон в настоящем стандарте основана на их определениях. Любой риск из-за присутствия слоев пыли должен быть рассмотрен отдельно от риска из-за присутствия облаков пыли.

Три вида риска возникают из-за присутствия слоев пыли, когда:

1) какой-либо взрыв внутри здания может преобразовать слои пыли в облака и стать причиной второго взрыва, более разрушительного, чем первый. Слои пыли должны быть всегда контролируемыми для снижения данного риска;

2) слои пыли, находящиеся на оборудовании, могут воспламеняться тепловым потоком от этого электрооборудования;

3) слой пыли может превратиться в облако, воспламениться и вызвать взрыв.

Данный риск зависит от характеристик пыли и толщины ее слоев, остающихся после технического обслуживания. Правильный выбор электрооборудования и эффективное техническое обслуживание позволяют контролировать толщину слоя пыли и снизить вероятность возникновения пожара.

С.2 Уровни технического обслуживания

Частота очистки не является определяющей при оценке условий технического обслуживания. Степень осаждения пыли по-разному влияет на образование опасного в отношении воспламенения слоя пыли. Например, утечка второй степени с высоким осаждением пыли может создать опасный слой гораздо быстрее, чем утечка первой степени с более низкой степенью осаждения. Поэтому очень важна частота очистки и ее эффективность.

Соответственно, присутствие и продолжительность присутствия слоя пыли зависит от:

- степени пылевыделения от источника пыли;
- степени оседания пыли;
- эффективности технического обслуживания (очистки).

Могут быть описаны три уровня технического обслуживания:

Хороший: Слои пыли незначительной толщины или отсутствуют, независимо от степени пылевыделения. В этом случае устраняется опасность возникновения горючих облаков пыли и возможность пожара из-за присутствия слоев пыли.

Достаточный: Слои пыли значительные, но не долговечные (меньше чем в течение одной смены). Пыль удалена до начала возникновения пожара.

Недостаточный: Слои пыли значительные, присутствуют дольше чем в течение одной смены. Может присутствовать значительный риск возникновения пожара, что следует контролировать выбором электрооборудования согласно МЭК 60079-14 [4].

Недостаточный уровень технического обслуживания в сочетании с условиями, которые могут привести к образованию облака пыли из ее слоя, недопустим. При классификации взрывоопасных зон необходимо учитывать любое условие, которое приводит к образованию облака пыли (например, кто-либо, входящий в помещение).

Примечания

1 Когда запланированный уровень технического обслуживания не поддерживают, создается дополнительная возможность пожара и опасность взрыва. Некоторое электрооборудование может быть окончательно повреждено.

2 Изменения состояния слоя пыли, например впитывание влаги, исключает переход слоя в облако пыли. В данном случае может отсутствовать риск второго взрыва, но по-прежнему может оставаться риск возникновения пожара.

Приложение D
(справочное)

Введение альтернативного метода оценки риска, охватывающего «уровни взрывозащиты оборудования» для Ex-оборудования

D.1 Введение

В настоящем приложении дано объяснение метода оценки риска, охватывающего уровни защиты оборудования. Введение уровней защиты оборудования позволит применять альтернативный подход к методам выбора Ex-оборудования.

D.2 История вопроса

Исторически известно, что не все виды взрывозащиты обеспечивают один и тот же уровень гарантии защиты от появления условий воспламенения. В МЭК 60079-14 [4] принцип защиты определяется в зависимости от конкретных зон, по принципу — чем больше вероятность появления взрывоопасной среды, тем выше требуемый уровень защиты от предполагаемой активизации источника воспламенения.

Опасные зоны (за исключением угольных шахт) подразделяются на зоны по степени опасности. Разделение на взрывоопасные зоны осуществляется в соответствии со степенью опасности. Степень опасности определяется по вероятности появления взрывоопасной среды. Обычно предполагаемые последствия взрыва или другие факторы, такие как токсичность материала, не учитываются. Настоящая оценка риска должна учитывать все факторы.

Возможность использования оборудования в конкретной зоне зависит от вида защиты. В отдельных случаях виды защиты подразделяют на разные уровни безопасности, которые опять связаны с зонами. Например, искробезопасные цепи подразделяются на уровни ia и ib. Новый стандарт по герметизации компаундом «m» также включает два уровня защиты — «ma» и «mb».

В действующей документации по выбору оборудования установлена связь между видом защиты оборудования и зоной, в которой такое оборудование может использоваться. Как было отмечено ранее, ни одна из систем взрывозащиты, описанная в стандартах МЭК, не учитывает потенциальные последствия возможного взрыва.

Однако работникам предприятий приходится принимать интуитивные решения по расширению (или ограничению) зон, чтобы компенсировать это упущение. Типичным примером является установка навигационного оборудования для навигации «типа Зона 1» в зоне класса 2 на оффшорных нефтедобывающих платформах, чтобы навигационное оборудование могло работать даже при совершенно не предусмотренных условиях утечки газа. С другой стороны, владелец маленькой отдаленной, хорошо огороженной насосной станции может использовать насосный двигатель «типа зона 2» даже в зоне класса 1, если количество газа, который может взорваться, небольшое и не представляет большой опасности для жизни и имущества.

Ситуация еще более усложнилась с введением первого издания МЭК 60079-26 [6] с дополнительными требованиями к оборудованию, предназначенному для применения в зоне класса 0. Традиционно возможность применения оборудования в зоне класса 0 определялась по маркировке защиты, при этом маркировка Ex ia была единственно приемлемой.

Было решено, что оборудование следует идентифицировать и наносить маркировку в соответствии с категорией и маркировать его в соответствии с его общим уровнем безопасности. Это позволит облегчить отбор и обеспечить возможность более точно применять способ оценки риска.

D.3 Общие положения

Метод оценки риска на возможность использования Ex-оборудования был введен как вариант альтернативного метода существующему в настоящее время и являющемуся довольно негибким, связывающему оборудование с зонами. Для удобства его применения была введена система уровней защиты оборудования, которая позволит определять эффективный уровень защиты оборудования, независимо от примененного способа защиты.

Система определения уровней защиты оборудования:

D.3.1 Угольная промышленность (группа I)

D.3.1.1 Уровень защиты оборудования Ma

Оборудование для установки в угольных шахтах, в которых может присутствовать рудничный газ, с уровнем защиты «очень высокий», которое надежно защищено, и маловероятно, что оно может стать источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации при появлении ожидаемых отказов или во время редких отказов, даже при включенном напряжении при выбросе газа.

Примечание — Как правило, линии связи и детекторы газа имеют конструкцию, отвечающую требованиям Ma (например, телефонная линия Ex ia).

D.3.1.2 Уровень защиты оборудования Mb

Оборудование для установки в угольной шахте, в которой может присутствовать рудничный газ, с уровнем защиты «высокий», которое достаточно защищено, и маловероятно, что оно может стать источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при появлении ожидаемых отказов в период времени между выбросом газа и отключением напряжения.

Примечание — Как правило, все оборудование для выемки угля имеет конструкцию, отвечающую требованиям Mb, например двигатели и коммутационные аппараты Ex d.

D.3.2 Газы (группа II)

D.3.2.1 Уровень защиты оборудования Ga

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «очень высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях, при появлении ожидаемых отказов или при редких отказах.

D.3.2.2 Уровень защиты оборудования Gb

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении предполагаемых отказов.

Примечание — Большинство стандартных видов защиты обеспечивает соответствие оборудования данному уровню защиты оборудования.

D.3.2.3 Уровень защиты оборудования Gc

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «повышенный», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях и которое может иметь дополнительную защиту для обеспечения того, что оно останется неактивным источником воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей (например, выход из строя лампы).

Примечание — Обычно к данному уровню относится оборудование с защитой Ex n.

D.3.3 Пыль (группа III)

D.3.3.1 Уровень защиты оборудования Da

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты оборудования «очень высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении редких неисправностей.

D.3.3.2 Уровень защиты оборудования Db

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты оборудования «высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении предполагаемых неисправностей.

D.3.3.3 Уровень защиты оборудования Dc

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты оборудования «повышенный», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях и которое может иметь дополнительную защиту для обеспечения того, что оно останется неактивным источником воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей (например, выход из строя лампы).

Таблица D.1 может применяться в большинстве случаев для оборудования с типичными последствиями взрыва (настоящая таблица не применяется непосредственно в угольной промышленности, как и принцип распределения зон в общем).

Таблица D.1 — Соответствие уровней защиты оборудования зонам (без дополнительной оценки риска)

Уровень защиты оборудования	Класс зоны
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

D.4 Обеспечение защиты от риска воспламенения

Разные уровни защиты оборудования, приведенные в таблице D.2, должны соответствовать рабочим параметрам, установленным изготовителем для такого уровня защиты.

Таблица D.2 — Описание примененной защиты от риска воспламенения

Требуемый уровень защиты	Уровень защиты оборудования / Группа	Исполнение защиты	Условия работы
Очень высокий	Ma / Группа I	Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением даже в присутствии взрывоопасной среды
	Ga / Группа II	Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах классов 0,1 и 2
	Da / Группа III	Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах классов 20, 21 и 22
Высокий	Mb / Группа I	Для нормальных и неблагоприятных условий	В присутствии взрывоопасной среды питание оборудования отключается
	Gb / Группа II	Для нормальных условий и при частом появлении сбоев или на оборудование, на котором появление неисправностей принимается во внимание	Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах классов 1 и 2
	Db / Группа III	Для нормальных условий и при частом появлении сбоев или на оборудование, на котором появление неисправностей принимается во внимание	Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах классов 21 и 22
Повышенный	Gc / Группа II	Для нормальных условий	Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах класса 2
	Dc / Группа III		Оборудование продолжает быть под напряжением в зонах класса 22

D.5 Введение уровней защиты оборудования

В четвертое издание МЭК 60079-14 [4] (включивший требования бывшего стандарта МЭК 61241-14) включены уровни защиты оборудования, что позволит использовать систему «оценки риска» в качестве альтернативного метода при отборе оборудования.

Требования к дополнительной маркировке и соотношение существующих видов защиты будут добавлены в следующие стандарты МЭК:

- МЭК 60079-0 (включивший требования бывшего стандарта МЭК 61241-0);
- МЭК 60079-1 [7];
- МЭК 60079-2 [8] (включивший требования бывшего стандарта МЭК 61241-4);
- МЭК 60079-5 [9];
- МЭК 60079-6 [10];
- МЭК 60079-7 [11];
- МЭК 60079-11 [12] (включивший требования бывшего стандарта МЭК 61241-11);
- МЭК 60079-15 [13];
- МЭК 60079-18 [14] (включивший требования бывшего стандарта МЭК 61241-18);
- МЭК 60079-26 [6];
- МЭК 60079-28 [15].

Для видов защиты во взрывоопасных газовых средах уровни защиты оборудования требуют дополнительной маркировки. Для взрывоопасной пылевой среды систему маркировки зон на оборудовании, используемую в настоящее время, заменят маркировкой уровней защиты оборудования.

Библиография

[1] МЭК 60050(426):2008 Международный Электротехнический словарь (МЭС) Глава 426: Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред

[2] ИСО 4225:1994 Воздушная среда — Общие положения — Словарь

[3] МЭК 61241-2-1 Электрооборудование, применяемое в средах, содержащих взрывчатую пыль. Часть 2: Методы испытаний — Раздел 1. Методы определения минимальной температуры самовоспламенения горючей пыли

[4] МЭК 60079-14 Взрывоопасные среды — Часть 14: Проектирование, выбор и монтаж электроустановок

[5] МЭК 60079-20-2 Взрывоопасные среды. Часть 20-2. Характеристики материалов — Методы испытаний горючей пыли

[6] МЭК 60079-26 Взрывоопасные среды — Часть 26: Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga

[7] МЭК 60079-1 Взрывоопасные среды — Часть 1: Оборудование с защитой вида взрывонепроницаемые оболочки «d»

[8] МЭК 60079-2 Взрывоопасные среды — Часть 2: Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением «p»

[9] МЭК 60079-5 Взрывоопасные среды — Часть 5: Кварцевое заполнение оболочки «q»

[10] МЭК 60079-6 Взрывоопасные среды — Часть 6: Масляное заполнение оболочки «o»

[11] МЭК 60079-7 Взрывоопасные среды — Часть 7: Повышенная защита вида «e»

[12] МЭК 60079-11 Взрывоопасные среды — Часть 11: Искробезопасная электрическая цепь «i»

[13] МЭК 60079-15 Взрывоопасные среды — Часть 15: Оборудование с видом взрывозащиты «n»

[14] МЭК 60079-18 Взрывоопасные среды — Часть 18: Оборудование с защитой вида «герметизация компаундом «m»

[15] МЭК 60079-28 Взрывоопасные среды — Часть 28: Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение

УДК 621.3.002.5-213.34:006.354 ОКС 29.260.20 Е02 ОКСТУ 3402

Ключевые слова: электрооборудование, классификация зон, горючая пыль

Редактор *В.А. Бучумова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 04.05.2011. Подписано в печать 25.05.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,50. Тираж 164 экз. Зак. 414.

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