ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли

Часть 1

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЗАЩИЩЕННОЕ ОБОЛОЧКАМИ И ОГРАНИЧЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ

Раздел 2

Выбор, установка и эксплуатация

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 403 «Взрывозащищенное и рудничное электрооборудование»

ВНЕСЕН ГП «ВНИИФТРИ»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 27 декабря 1999 г. № 710-ст

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 61241-1-2 (1999—06), издание 2.0 «Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 1. Электрооборудование, защищенное оболочками и ограничением температуры поверхности. Раздел 2. Выбор, установка и эксплуатация»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Классификация зон 2
5 Исполнения электрооборудования 3
5.1 Исполнение А 3
5.2 Исполнение В 3
6 Выбор электрооборудования в соответствии с температурой 4
6.1 Ограничение температуры 4
6.2 Максимально допустимая температура поверхности 5
7 Выбор оборудования 5
7.1 Выбор электрооборудования исполнения А, защищенного от воспламенения пыли . . . 5
7.2 Выбор электрооборудования исполнения В, защищенного от воспламенения пыли . . . 5
7.3 Выбор оборудования, излучающего в оптическом диапазоне 6
7.4 Выбор ультразвукового оборудования 6
8 Установка электрооборудования 7
9 Системы электропроводки 7
10 Осмотр и техническое обслуживание 9
Приложение А Примеры слоев пыли чрезмерной толщины 10
Приложение В Нормативные ссылки 11

Введение

Настоящий стандарт является частным стандартом в составе государственных стандартов, разработанных на основе применения требований комплекса международных стандартов МЭК 61241 к электрооборудованию, используемому в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, подготовленных и принятых ТК 31 МЭК «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред».

Разработанные стандарты ГОСТ Р МЭК 61241 впервые нормативно закрепляют требования, обеспечивающие безопасную эксплуатацию электрооборудования в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли.

Вид защиты, изложенный в настоящем стандарте, обеспечивает требуемый уровень безопасности только при условии соблюдения требований к установке, эксплуатации, обслуживанию и режиму работы электрооборудования.

В настоящем стандарте приведены два исполнения (А и В) электрооборудования для применения в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли.

Применение настоящего стандарта не освобождает от ответственности за несоблюдение требований безопасности, изложенных в других законодательных актах Российской Федерации.

Стандарт не распространяется на электрооборудование, которое применяется при наличии пыли взрывчатых и радиоактивных веществ.

Номера разделов, пунктов, таблиц, рисунков соответствуют приведенным в МЭК 61241-1-2—99.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли

Часть 1

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЗАЩИЩЕННОЕ ОБОЛОЧКАМИ И ОГРАНИЧЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ

Раздел 2

Выбор, установка и эксплуатация

Electrical apparatus for use in the presenceof combustible dust — Part 1:2 Electrical apparatus protected by enclosures and surfact temperature limitation — Selection, installation, and maintenance

Дата введения 2001—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по выбору, установке и эксплуатации электрооборудования, защищенного оболочками и ограничением температуры поверхности и предназначенного для эксплуатации в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли.

Примечание — ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 устанавливает требования к проектированию, конструкции и испытаниям электрооборудования, защищенного оболочками и ограничением температуры поверхности, предназначенного для эксплуатации в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Это электрооборудование также должно соответствовать дополнительным требованиям, изложенным в стандартах на взрывозащищенное электрооборудование, например ГОСТ Р 51330.0.

Защита от воспламенения горючей пыли основана на заключении электрооборудования в пыленепроницаемые или пылезащитные оболочки и на ограничении температуры оболочек и других поверхностей, которые могут контактировать с пылью.

Электрооборудование, применяемое в среде, которая может содержать одновременно горючую пыль и взрывоопасный газ, требует дополнительных мер по обеспечению безопасности.

Если электрооборудование подвергается дополнительным воздействиям окружающей среды, например воды, повышенной влажности и коррозии, используемые способы защиты от этих воздействий не должны неблагоприятно влиять на целостность оболочки.

Требования настоящего стандарта применимы также в случае возникновения опасности воспламенения или взрыва горючих волокон или быстроиспаряющихся частиц. Стандарт не распространяется на электрооборудование, эксплуатируемое при наличии пыли взрывчатых веществ, которая не требует атмосферного кислорода для горения, или пыли пирофорных веществ.

Настоящий стандарт не распространяется на электрооборудование, предназначенное для использования в шахтах, а также в наземных шахтных установках, в которых существует опасность воспламенения или взрыва из-за присутствия гремучего газа и/или горючей пыли.

Стандарт не рассматривает взрывозащиту других видов, кроме защиты при помощи оболочек и ограничения температуры поверхности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на стандарты, перечень которых приведен в приложении В.

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пыль:** По 2.4 ГОСТ Р МЭК 61241-3.

Примечание — Пыль — диспергированные твердые вещества и материалы с частицами размером менее 850 мкм (по ГОСТ 12.1.044).

3.2 **горючая пыль**: Пыль, волокна или летучие частицы, которые могут гореть или тлеть в воздухе и образовывать взрывоопасные смеси с воздухом при атмосферном давлении и нормальных температурах.

3.3 **электропроводящая пыль**: Пыль с удельным электрическим сопротивлением не более 10^3 Ом·м.

3.4 **взрывоопасная пылевоздушная смесь**: Смесь горючих веществ с воздухом в виде пыли или волокон при нормальных атмосферных условиях, в которой после воспламенения горение распространяется по всей смеси.

3.5 **температура самовоспламенения слоя пыли**: Наименьшая температура горячей поверхности, при которой происходит самовоспламенение слоя пыли заданной толщины на этой поверхности.

3.6 **температура самовоспламенения пылевоздушной смеси**: Наименьшая температура горячей внутренней стенки печи, при которой происходит воспламенение находящейся в ней пылевоздушной смеси.

3.7 **защита от воспламенения пыли (DIP)**: Все необходимые меры, указанные в настоящем стандарте (например, защита от проникновения пыли и ограничение температуры поверхности), применяемые в электрооборудовании для предотвращения опасности воспламенения слоя или облака пыли.

3.8 **пыленепроницаемая оболочка**: Оболочка, способная полностью предотвратить доступ пыли.

3.9 **пылезащитная оболочка**: Оболочка, через которую пыль может поступать в количествах, не достаточных для нарушения безопасного режима работы оборудования. Пыль не накапливается внутри оболочки и не может повлечь опасность воспламенения.

3.10 **максимальная температура поверхности**: Самая высокая температура любой части поверхности электрооборудования, которая достигается во время испытания при отсутствии или наличии слоя пыли.

Примечание — Температура определяется при испытании. Увеличение толщины слоя может повысить эту температуру из-за теплоизоляционных свойств пыли.

3.11 **максимально допустимая температура поверхности**: Самая высокая температура поверхности электрооборудования, которая допускается при его эксплуатации без риска воспламенения пыли. Максимально допустимая температура поверхности будет зависеть от типа пыли, толщины слоя и условий применения.

Примечание — Более подробно см. раздел 6.

3.12 **зона**: По 2.1 ГОСТ Р МЭК 61241-3.

3.13 **зона класса 20**: По 2.11 ГОСТ Р МЭК 61241-3.

3.14 **зона класса 21**: По 2.12 ГОСТ Р МЭК 61241-3.

3.15 **зона класса 22**: По 2.13 ГОСТ Р МЭК 61241-3.

4 Классификация зон

Эффективность защиты электрооборудования от пыли должна соответствовать условиям среды, в которой это оборудование находится.

Современная классификация зон для газов и паров включает зоны трех классов: 0, 1 и 2, но практика показала, что общая классификация зон одновременно для газа и пыли является неприемлемой.

В отличие от зон для газа или пара, зоны, опасные по воспламенению горючей пыли, не могут быть классифицированы в зависимости от нормальных или аварийных условий и от времени. Пыль, в отличие от газа или пара, не всегда может быть устранена при вентилировании за определенный период времени. Реально усиленная вентиляция может привести к появлению облаков пыли и поэтому увеличить, а не уменьшить опасность.

Возникший слой пыли является источником опасности, пока он не будет физически устранен или безопасно откачан в накопитель. Поэтому электрооборудование, которое расположено в зоне, где

присутствует пыль, должно быть пыленепроницаемым, и температура его поверхности должна быть ниже температуры самовоспламенения пыли.

Электрооборудование, расположенное вне зоны, где присутствует пыль, но которое может временно оказаться в зоне, опасной по воспламенению горючей пыли вследствие ошибки на заводе или любой неблагоприятной случайности, должно быть пылезащищенным и иметь температуру поверхности ниже температуры самовоспламенения пыли.

Более детально классификация зон, опасных по воспламенению горючей пыли, представлена в ГОСТ Р МЭК 61241-3.

5 Исполнения электрооборудования

Настоящий стандарт рассматривает два различных исполнения электрооборудования, обеспечивающих эквивалентный уровень защиты против воспламенения пыли.

5.1 Исполнение А

Детали конструкции электрооборудования и методы его испытаний должны соответствовать следующим требованиям:

- минимальная температура самовоспламенения слоя пыли должна быть определена согласно ГОСТ Р МЭК 61241-2-1;
- максимальная температура поверхности должна быть измерена при условии отсутствия пыли согласно 20.4.5.4.1 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1;
- максимально допустимая температура поверхности для оборудования при наличии слоев пыли толщиной до 5 мм должна быть определена согласно 6.1.2.1 настоящего стандарта;
- конструкция оболочки должна отвечать общим требованиям ГОСТ Р МЭК 61241-1-1;
- пыленепроницаемость электрооборудования должна быть испытана согласно ГОСТ 14254 для категории 1 (искусственное разряжение) и удовлетворять таблице 1.

Таблица 1 — Степень защиты от пыли

Зоны классов 20 и 21 Зона класса 22 (с электропроводящей пылью)	Зона класса 22
IP6X Маркировка DIP A20 или DIP A21	IP5X Маркировка DIP A22

5.2 Исполнение В

Детали конструкции электрооборудования и методы его испытаний должны соответствовать следующим требованиям:

- минимальная температура самовоспламенения слоя пыли должна быть определена согласно ГОСТ Р МЭК 61241-2-1;
- максимальная температура поверхности должна быть измерена при наличии слоя пыли согласно 20.4.5.5.1 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1;
- максимально допустимая температура поверхности оборудования при наличии слоя пыли толщиной до 12,5 мм должна быть измерена согласно 6.1.2.2;
- конструкция оболочки должна отвечать общим требованиям ГОСТ Р МЭК 61241-1-1;
- пыленепроницаемость должна быть испытана методом циклического нагревания согласно ГОСТ Р МЭК 61241-1-1, который эквивалентен методу изменения давления внутри оболочки оборудования, и удовлетворять таблице 2.

Таблица 2 — Степень защиты от пыли

Зоны классов 20 и 21 Зона класса 22 (с электропроводящей пылью)	Зона класса 22
Пыленепроницаемое, как указано в 20.4.3.4 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 Дополнительные требования, как указано в разделе 13 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 Маркировка DIP B20 или DIP B21	Пылезащищенное, как указано в 20.4.3.5 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 Не применяются требования раздела 13 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 Маркировка DIP B22

6 Выбор электрооборудования в соответствии с температурой

6.1 Ограничение температуры

Максимально допустимую температуру поверхности для электрооборудования, работающего в зоне класса 21 или 22, рассчитывают с учетом коэффициента безопасности для температуры самовоспламенения пыли, измеренной в соответствии с методами, изложенными в ГОСТ Р МЭК 61241-2-1 как для пылевоздушной смеси, так и для слоев пыли толщиной 5 или 12,5 мм. При увеличении толщины слоя пыли проявляются два эффекта: снижение температуры самовоспламенения и повышение теплоизоляции.

6.1.1 Ограничение температуры в присутствии пылевоздушной смеси

Максимальная температура поверхности оборудования T_{max}, °С, не должна превышать

$$T_{max} = 2/3\ T_{c1}, \qquad (1)$$

где T_{c1} — температура самовоспламенения пылевоздушной смеси, °С.

6.1.2 Ограничение температуры при наличии слоя пыли

6.1.2.1 *Электрооборудование исполнения А для слоев пыли толщиной до 5 мм*

6.1.2.1.1 Максимальная температура поверхности T_{max}, °С, оборудования, испытываемого при отсутствии слоя пыли методом, изложенным в 20.4.5.4.1 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1, должна быть на 75 °С ниже температуры самовоспламенения для слоя пыли толщиной 5 мм.

$$T_{max} = T_5 - 75, \qquad (2)$$

где T_5 — температура самовоспламенения слоя пыли толщиной 5 мм, °С.

6.1.2.1.2 Если существует вероятность, что на электрооборудовании исполнения А могут накапливаться слои пыли толщиной св. 5 мм, максимальная температура поверхности должна быть снижена. Для руководства на рисунке 1 даны графики зависимости максимально допустимой температуры поверхности оборудования, используемого при наличии пыли с температурой самовоспламенения св. 250 °С, определенной для слоя толщиной 5 мм, от толщины слоя пыли.

Примечание — Перед использованием данных, приведенных на графике, следует обратиться к ГОСТ Р МЭК 61241-2-1.

Для определения минимального значения температуры самовоспламенения в зависимости от толщины слоя пыли необходимо проводить испытания. График можно использовать для предварительных оценок.

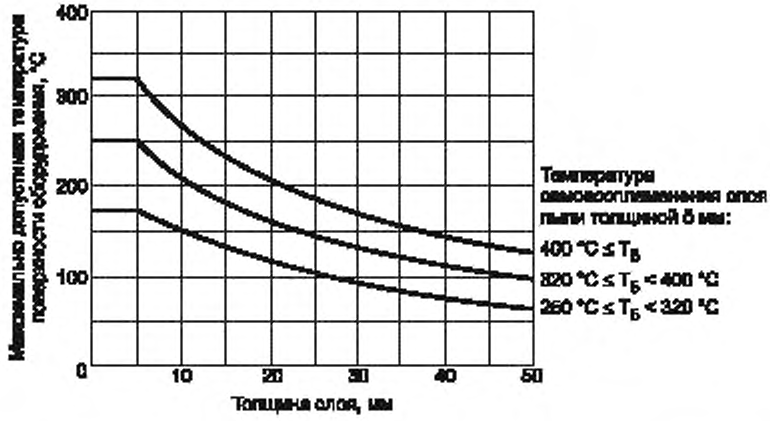


Рисунок 1 — Максимально допустимая температура поверхности в зависимости от толщины слоя пыли

6.1.2.2 *Электрооборудование исполнения В для слоя пыли толщиной до 12,5 мм*

Максимальная температура поверхности оборудования T_{max}, °С, должна быть на 25 °С ниже температуры самовоспламенения для слоя пыли толщиной 12,5 мм, которая определяется в соответствии с 20.4.5.5.1 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1 по формуле

$$T_{max} = T_{12,5} - 25, \quad (3)$$

где $T_{12,5}$ — температура самовоспламенения слоя пыли толщиной 12,5 мм, °С.

Примечание — Считают, что T_{max}, полученная в этом пункте, и T_{max}, полученная в 6.1.2.1, обеспечивают эквивалентный уровень безопасности.

6.1.2.3 *Лабораторные испытания*

Лабораторные испытания следует проводить для:

- электрооборудования, применяемого в зоне класса 20;
- электрооборудования исполнения А, если температура самовоспламенения слоя пыли толщиной 5 мм ниже 250 °С или существует сомнение, касающееся применения графика (рисунок 1);
- электрооборудования исполнения В, покрытого слоем пыли толщиной св. 12,5 мм;
- электрооборудования исполнений А и В, покрытого слоем пыли толщиной св. 50 мм.

6.1.2.4 *Наличие слоев пыли*

Если нельзя избежать слоя пыли на оборудовании, или если электрооборудование полностью погружено в пыль, максимально допустимую температуру поверхности необходимо уменьшить из-за эффекта теплоизоляции слоя пыли. Это достигается ограничением мощности электрооборудования или контролем температуры поверхности, проводимым в рабочих условиях.

6.2 Максимально допустимая температура поверхности

Максимально допустимая температура поверхности используемого электрооборудования определяется как наименьшее значение из максимальных температур поверхности, определенных в 6.1.1, 6.1.2.1 для исполнения А и в 6.1.1, 6.1.2.2 для исполнения В.

В случае, если электрооборудование используется в условиях, приведенных в 6.1.2.1.2 или 6.1.2.4, необходимо применять более низкие значения максимально допустимых температур поверхности.

7 Выбор оборудования

7.1 Выбор электрооборудования исполнения А, защищенного от воспламенения пыли

Оборудование должно быть сконструировано и испытано в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61241-1-1, и его максимальная температура поверхности должна быть в пределах, указанных в разделе 6 настоящего стандарта, в зависимости от возможного увеличения толщины слоев пыли. Оборудование должно быть маркировано в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Маркировка электрооборудования исполнения А

Тип пыли	Зона класса 20 или 21	Зона класса 22
Электропроводящая	DIP A20 или DIP A21	DIP A21 (IP6X)
Непроводящая	DIP A20 или DIP A21	DIP A22 или DIP A21

7.2 Выбор электрооборудования исполнения В, защищенного от воспламенения пыли

Оборудование должно быть сконструировано и испытано в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 61241-1-1, и максимальная температура его поверхности должна быть в пределах, указанных в разделе 6 настоящего стандарта, в зависимости от возможного увеличения толщины слоя пыли до 12,5 мм. Электрооборудование должно быть маркировано в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Маркировка электрооборудования исполнения В

Тип пыли	Зона класса 20 или 21	Зона класса 22
Электропроводящая	DIP B20 или DIP B21	DIP B21
Непроводящая	DIP B20 или DIP B21	DIP B22 или DIP B21

7.3 Выбор оборудования, излучающего в оптическом диапазоне

Оборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, и излучающее в оптическом спектральном диапазоне, должно соответствовать всем требованиям настоящего стандарта, включая этот пункт.

К оборудованию, установленному вне опасной зоны, но излучающему в зону, опасную по воспламенению горючей пыли, достаточно применять только требования данного пункта.

7.3.1 Процесс воспламенения

Излучение в оптическом спектральном диапазоне, особенно в случае фокусировки, может стать источником воспламенения для облака или слоя пыли.

Солнечный свет может вызвать воспламенение, если оборудование имеет детали, фокусирующие излучение (например, вогнутое зеркало, линзы и т. п.).

Излучение от световых источников высокой интенсивности, например таких, как лампы фотовспышки, при определенных обстоятельствах сильно поглощается частицами пыли, и это может стать причиной воспламенения облака или слоя пыли.

В случае лазерного излучения (например, системы сигнализации, телеметрии, съемка, дальномеры) плотность мощности даже несфокусированного луча на больших расстояниях может оказаться достаточной для воспламенения. Нагревание происходит за счет поглощения энергии лазерного луча частицами пыли. При фокусировке интенсивного излучения температура в фокусе может повыситься до 1000 °С.

Необходимо учитывать, что само излучающее оборудование (например, лампы, электродуговое оборудование, лазеры и т. д.) может быть источником воспламенения.

7.3.2 Меры безопасности в зоне класса 20 или 21

Электрооборудование, генерирующее излучение, может применяться в зоне класса 20 или 21, если оно соответствует требованиям настоящего пункта. Плотность мощности излучения, которое может попадать в зону класса 20 или 21 или излучаться в этих зонах на всей протяженности светового луча в любой точке поперечного сечения, не должна превышать:

5 мВт/мм^2 — для непрерывных лазеров и других непрерывных источников излучения;

0,1 мДж/мм^2 — для импульсных лазеров или источников импульсного света с интервалами между импульсами более 5 с.

Источники оптического излучения с интервалами между импульсами менее 5 с считают источниками света непрерывного действия.

7.3.3 Меры безопасности в зоне класса 22

Интенсивность излучения оборудования, применяемого в зоне класса 22, не должна превышать 10 мВт/мм^2 для непрерывного излучения и 0,5 мДж/мм^2 — для импульсов излучения.

7.4 Выбор ультразвукового оборудования

Излучающее ультразвуковое оборудование, которое предназначено для эксплуатации в зоне, опасной по воспламенению горючей пыли, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта, включая данный пункт.

К оборудованию, установленному вне опасной зоны, но излучающему в зону, достаточно применять только требования данного пункта.

7.4.1 Процесс воспламенения

При использовании ультразвуковой техники энергия, излучаемая звуковым преобразователем, поглощается твердыми или жидкими частицами материала. Нагревание происходит под воздействием излучения, и в предельных случаях температура может повыситься выше температуры самовоспламенения материала.

7.4.2 Меры безопасности

Следующее замечание относится только к опасности воспламенения звуковым излучением. Также должна быть предусмотрена защита от электрических зарядов, образующихся на пьезокерамике, с помощью соответствующих элементов электрической цепи.

7.4.2.1 *Меры безопасности в зоне классов 20 и 21*

В зоне классов 20 и 21 может использоваться ультразвуковая техника с плотностью звуковой мощности, не превышающей 0,1 Вт/см^2 на частоте 10 МГц.

7.4.2.2 *Меры безопасности в зоне класса 22*

В зоне класса 22 в случае работы обычных ультразвуковых приборов (например, приборы ультразвуковой терапии) не требуются специальные меры безопасности от воспламенения, если плотность звуковой мощности не превышает 0,1 Вт/см^2 на частоте 10 МГц.

8 Установка электрооборудования

8.1 Общие положения

Кроме требований ГОСТ Р 50571 (серия стандартов) для оборудования в зонах, свободных от горючей пыли, и ГОСТ Р 51330.13 для заземления и выравнивания потенциалов, электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, должно соответствовать требованиям данного пункта.

Особое внимание необходимо уделить выбору электрооборудования для зон класса 20.

8.2 Доступ для осмотра

Электрооборудование должно быть сконструировано и установлено так, чтобы обеспечивался свободный доступ для осмотра, ремонта и профилактики.

8.3 Проектная документация и записи

Проектная документация для каждого участка должна содержать следующее:

- классификацию и протяженность зон, опасных по воспламенению гоючей пыли, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61241-3; информация должна включать классификацию зон и максимальную толщину слоя пыли, если она больше 5 мм для исполнения А и больше 12,5 мм для исполнения В;
- типовые чертежи и маркировку частей взрывозащищенного оборудования и достаточную информацию для правильной эксплуатации;
- типы, схемы и детали систем электропроводки.

8.4 Установка электрооборудования

Электрооборудование должно быть защищено от внешних воздействий (например, химического, механического и теплового).

Дополнительные меры защиты не должны снижать нормальное рассеяние тепла оборудованием или нарушать степень защиты, обеспеченной оболочкой. Установка оборудования и проводка кабелей и т. п. не должны снижать степень защиты оболочки. Незадействованные кабельные вводы должны быть закрыты соответствующими заглушками.

8.5 Целостность изоляции

Следует соблюдать осторожность при установке оборудования и исключить повреждение изоляции и уменьшение размеров изоляционных промежутков, предусмотренных при конструировании и изготовлении оборудования, чтобы предотвратить образование дуги и искрения.

8.6 Изоляция

Все электрические цепи, включая нейтральный провод, должны иметь эффективные средства изоляции, за исключением защитного провода. Такие средства изоляции должны быть обеспечены для каждой части электрооборудования и/или каждой отдельной цепи. Соответствующая маркировка должна быть нанесена рядом для каждого средства изоляции, чтобы обеспечить быструю идентификацию оборудования или отдельной цепи.

9 Системы электропроводки

9.1 Типы электропроводки

9.1.1 Типы электропроводки, которые могут использоваться в зоне классов 20, 21 и 22:

- кабели, протянутые в навинчивающемся, жестко соединенном или в сварном трубопроводе, или
- кабели, которые одновременно защищены от механического повреждения и проникновения пыли.

9.1.2 Примеры типов кабеля, отвечающих этим требованиям:

- кабели с термопластичной или эластомерной изоляцией, экранированные или бронированные кабели с поливинилхлоридной, полихлорпропиленовой или с подобной оболочкой;
- кабели, заключенные в бесшовную алюминиевую оболочку с бронированием или без нее;
- кабели с минеральной изоляцией и металлической оболочкой с изоляционной оплеткой или без нее.

Примечание — Кабели с минеральной изоляцией могут потребовать доработки конструкции для того, чтобы ограничить температуру поверхности.

9.1.3 Кабельные сети должны быть установлены, насколько это реально, в местах, защищенных от механического повреждения, коррозионного или химического воздействия и нагревания. Если эти воздействия устранить невозможно, следует принять необходимые меры предосторожности, например

разместить кабели в трубопроводе или выбрать соответствующий кабель (чтобы свести к минимуму риск механического повреждения, могут использоваться экранированные, обшитые алюминием, изолированные минералом кабели, или полужесткие бронированные кабели).

9.1.4 Если кабель или системы трубопровода подвергаются вибрации, они должны быть сконструированы таким образом, чтобы противостоять вибрации без повреждения.

Примечание — Необходимо принимать меры предосторожности для предотвращения повреждения обшивки или изоляционного материала поливинилхлоридных кабелей, когда они должны использоваться при температурах ниже минус 5 °С.

9.2 Накопление электростатических зарядов

Кабельные линии должны быть смонтированы так, чтобы они не подвергались воздействию трения частиц пыли и на них не накапливался электростатический заряд, обусловленный фрикционным эффектом. Необходимо принять меры предосторожности, чтобы предотвратить накопление статического электричества на поверхности кабелей.

9.3 Скопление пыли

Кабельные линии должны быть смонтированы так, чтобы на них накапливалось минимальное количество пыли и они были доступны для очистки. Когда для размещения кабелей используют кабельные желоба, кабельные трубопроводы или углубления, необходимо принять меры предосторожности для того, чтобы предотвратить проникновение или скопление горючей пыли в таких местах.

9.4 Кабельные и трубные вводы

9.4.1 Изготовитель должен указать в документах, представленных согласно 20.2 ГОСТ Р МЭК 61241-1-1, предназначенные для использования кабельные или трубные вводы, их расположение на электрооборудовании и максимально допустимое количество.

9.4.2 Кабельные и трубные вводы должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы они не изменяли вид защиты электрооборудования, на котором они установлены. Это относится ко всем размерам кабеля, которые указаны изготовителем для данного типа кабельного ввода.

9.4.3 Трубный ввод должен ввинчиваться в резьбовое отверстие или фиксироваться в отверстии:

- в стенке оболочки или
- в дополнительной пластине адаптера, укрепленной в оболочке или на ее стенках, или
- в соединительной коробке, встроенной или прикрепленной к стенке оболочки.

9.4.4 Заглушки, предназначенные для закрытия отверстий в стенках электрооборудования, когда отсоединены кабельные или трубные вводы, должны вместе со стенкой оболочки электрооборудования удовлетворять требованиям соответствующего вида защиты. Заглушки должны удаляться только при помощи инструмента.

9.5 Вспомогательные устройства

Если используются вспомогательные устройства (например, соединительные коробки) для соединения кабелей и электрооборудования, они должны иметь ту же степень защиты, что и применяемая оболочка.

9.6 Направление электропроводки

Кабели, не связанные с электрооборудованием в опасных зонах, должны проходить вне этих зон. Если это невыполнимо, кабели должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

9.7 Тепловой режим

Если скопление пыли на кабелях мешает свободной циркуляции воздуха, следует снизить токовую нагрузку кабеля, особенно при наличии пыли с низкой температурой самовоспламенения.

9.8 Перегородки

Отверстие в стенке, перегородке или перекрытии, создающих пылевой заслон, должно быть выполнено таким образом, чтобы не допускать проникновения или скопления пыли.

9.9 Гибкое соединение

Для стационарного электрооборудования, которое изредка может перемещаться на малые расстояния (например, электродвигатели на направляющих рельсах), присоединение кабеля должно допускать необходимое перемещение без нарушения целостности кабеля. Может использоваться тип кабеля, пригодный для применения с передвижным оборудованием. Для соединения стационарной электропроводки с оборудованием, требующим перемещения, необходимо использовать распределительные коробки, если стационарная электропроводка не позволяет производить требуемое перемещение. Конструкция гибкого металлического трубопровода и его соединений должна обеспечивать целостность кабеля. Должны использоваться соответствующее заземление или соединение. Гибкий трубопровод не должен быть единственным средством заземления. Гибкий трубопровод должен быть непроницаемым для пыли, и его использование не должно ухудшать целостность оболочки оборудования, к которому

он присоединен. Если в переносном электрооборудовании металлическая гибкая броня или защитный экран вмонтированы в кабель, это не должно использоваться как единственный защитный провод.

9.10 Системы металлического трубопровода

Системы металлического трубопровода, используемые в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, должны быть непроницаемы для пыли и дополнительно соответствовать требованиям 9.12.

9.11 Системы пластикового трубопровода

В зонах невысокого риска механического повреждения может быть использован жесткий пластиковый трубопровод и соединительные части, отвечающие условиям испытания по таблице 4 ГОСТ Р 51330.0. Система трубопровода должна быть пыленепроницаемой. Соединения трубопровода должны либо отвечать требованиям 9.12, либо должны быть сварными.

9.12 Соединения трубопровода

Соединения между корпусом электрооборудования и съемными частями, такими как крышки, смотровые пластины и т. п., должны быть или уплотненными, или резьбовыми, или соединенными муфтами, или фланцевыми, или комбинацией всех этих соединений.

В уплотненных или простых фланцевых соединениях необходимо использовать достаточное количество стягивающих болтов, шурупов или зажимных элементов других видов для того, чтобы обеспечить соприкосновение фланцев по всей площади.

Соединения между трубопроводом и соединительной коробкой должны соответствовать требованиям технических условий на электрооборудование, и эти соединения должны быть либо уплотненными, либо резьбовыми, либо соединенными муфтами, либо фланцевыми, либо комбинацией всех этих соединений.

Резьбовые соединения должны иметь количество витков, обеспечивающее ее необходимую степень защиты оболочки. Может использоваться герметик, если допускается неразрывность соединений.

10 Осмотр и техническое обслуживание

10.1 Общие положения

Для снижения риска возгорания пыли от электрооборудования в опасных зонах необходимо проводить периодический осмотр и техническое обслуживание приборов, систем и оборудования. При осмотре проверяют соответствие первоначальному проекту (вид пыли, максимальная толщина слоя и т. п.). Необходимо отметить, что приемлемый режим работы электрооборудования должен соответствовать рекомендациям по его безопасному использованию.

Рекомендации по осмотру и техническому обслуживанию электрооборудования, защищенного оболочкой от доступа горючей пыли, приведены ниже.

10.2 Квалификация персонала

Осмотр и техническое обслуживание электрооборудования, применяемого в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, должны проводиться персоналом, знакомым с общими правилами взрывозащиты.

10.3 Отключение электропитания

Перед тем как открыть любое электрооборудование в опасной зоне, его необходимо отключить от всех источников питания, включая нейтральный провод, и принять эффективные меры для предотвращения непреднамеренной вторичной подачи питания, когда оборудование открыто.

10.4 Техническое обслуживание

Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, следует периодически осматривать во время эксплуатации и обслуживать по специальному графику. Периодичность осмотров зависит от общих условий окружающей среды, продолжительности использования оборудования и рекомендаций изготовителя.

10.5 Осмотр

Электрооборудование для проведения ремонта, если требуется его вскрытие, следует разместить в зоне, где отсутствует пыль. Если это не может быть выполнено, необходимо принять соответствующие меры для того, чтобы предотвратить проникновение пыли в оболочку.

Следует быть осторожным во время демонтирования частей, обеспечивающих целостность оболочки, например уплотнений, поверхностей соединений и т. д. Эти части не должны повреждаться, если не предполагается их замена.

При повторном монтаже должны выполняться рекомендации изготовителя по герметизации оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Примеры слоев пыли чрезмерной толщины

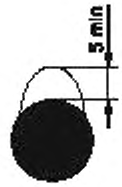


Рисунок А.1а — Чрезмерный слой пыли на верхней поверхности оборудования



Рисунок А.1b — Чрезмерный слой пыли, имеющий температуру самовоспламенения менее 250 °С, на верхней поверхности оборудования

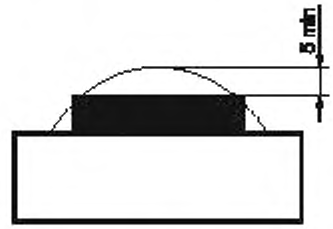
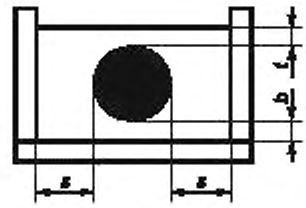


Рисунок А.1с — Чрезмерный слой пыли на стенках оборудования



Размеры *b*, *s* и *t* (минимальное значение) должны быть определены при испытаниях.

Рисунок А.1d — Полностью покрытое пылью оборудование

Рисунок А.1 — Примеры слоев пыли чрезмерной толщины, требующих проведения лабораторного исследования

ПРИЛОЖЕНИЕ В*
(справочное)

Нормативные ссылки

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

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

ГОСТ Р 50571 (серия стандартов) Электроустановки зданий

ГОСТ Р 51330.0—99 (МЭК 60079-0—98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ Р 51330.13—99 (МЭК 60079-14—96) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)

ГОСТ Р МЭК 61241-1-1—99 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 1. Электрооборудование, защищенное оболочками и ограничением температуры поверхности. Раздел 1. Технические требования

ГОСТ Р МЭК 61241-2-1—99 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1. Методы определения температуры самовоспламенения горючей пыли

ГОСТ Р МЭК 61241-3—99 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 3. Классификация зон

ОКС 29.260.20 Е09 ОКСТУ 3402

Ключевые слова: электрооборудование взрывозащищенное, пыль горючая, температура поверхности, выбор, установка, эксплуатация.

* Международные стандарты МЭК, ИСО и их переводы находятся во Всероссийском научно-исследовательском институте классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ). Адрес: 103001, Москва, Гранатный пер., 4

gost.e-ecolog.ru