МИНИCТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

**В.Н. Черкасов, В.И. Зыков, А.Н. Петренко, В.Е. Мереняшев**

**ЛЕКЦИЯ № 1**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Пожарная безопасность электроустановок»**

Специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Ростов-на-Дону

2022

**Учебные вопросы:**

1.Уровни взрывозащиты электрооборудования и его маркирорвка

 2. Особенности маркировки взрывозащиты электрооборудования группы III, применяемого в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли

3.Выбор и условия применения взрывозащищенного электрооборудования во взрывоопасных зонах

4. Выбор и условия применения электрооборудования в пожароопасных зонах

Учебный вопрос №1: Уровни взрывозащиты электрооборудования и его маркирорвка

Уровень взрывозащиты электрооборудования – степень взрыво-защиты электрооборудования при установленных нормативными документами условиях.

В конструкторской и проектно-эксплуатационной практике пока используются два варианта обозначений уровня взрывозащиты электрооборудования (см. табл. 2.4), одинаковые по смыслу, но разные по знакам обозначения.

Таблица 2.4Уровни взрывозащиты электрооборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровни по  ГОСТ Р  (МЭК 60079-0-2007) [10] | Группа электро-  оборудования | Уровни по  ГОСТ Р 52350.0-2005  (МЭК 60079-0:2005) [9] |
| Ga | Электрооборудование группы II | 0 (особо взрывобезопасный) |
| Gb | 1 (взрывобезопасный) |
| Gc | 2 (повышенной надежности против взрыва) |
| Da | Электрооборудование группы III | 0 (особо взрывобезопасный) |
| Db | 1 (взрывобезопасный) |
| Dc | 2 (повышенной надежности против взрыва) |

Уровни взрывозащиты Ех-электрооборудования, приведенные в табл. 2.5, по сравнению с существующими (0, 1 и 2), введены для того, чтобы обеспечить применение альтернативного метода выбора взрывозащищенного Ех-оборудования по сравнению с существующимиметодами с учетом риска воспламенения взрывоопасной газо-паро-пылевоздушной взрывоопасной среды.

Уровень взрывозащиты оборудования Ga: оборудование для взрывоопасных газовых сред, обеспечивающее «очень высокий» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении редких неисправностей.

Таблица 2.5Взаимосвязь уровней взрывозащитыЕх-оборудования и классов зон

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень взрывозащиты оборудования | Класс зоны |
| Ga (0) | 0 (-) |
| Gb (1) | 1 (B-I), 1н |
| Gc (2) | 2 (B-Ia), 2н (B-Iг) |
| Da (0) | 20 (-) |
| Db (1) | 21 (B-II),21н |
| Dc (2) | 22 (B-IIa), 22н |

Уровень взрывозащиты оборудования Gb: оборудование для взрывоопасных газовых сред, обеспечивающее «высокий» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях или при предполагаемых неисправностях, которые возникают нерегулярно (большинство стандартных видов взрывозащиты обеспечивают именно этот уровень взрывозащиты).

Уровень взрывозащиты оборудования Gc: оборудование для взрывоопасных газовых сред, обеспечивающее «повышенный» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях может иметь дополнительную защиту, обеспечивающую ему свойства неактивного источника воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей, например, выход из строя лампы, (обычно это оборудование с видом взрывозащиты «n»).

Уровень взрывозащиты оборудования Da: оборудование, предназначенное для применения в среде горючей пыли, и обеспечивающее «очень высокий» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых или редких неисправностях.

Уровень взрывозащиты оборудования Db: оборудование, предназначенное для применения в среде горючей пыли, и обеспечивающее «высокий» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при появлении предполагаемых неисправностей, которые возникают нерегулярно.

Уровень взрывозащиты оборудования Dс: оборудование, предназначенное для применения в среде горючей пыли, и обеспечивающее «повышенный» уровень защиты, не являющееся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации может иметь дополнительную защиту, обеспечивающую ему свойства неактивного источника воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей (например, выход из строя лампы).

В настоящее время признано, что необходимо индетифицировать и маркировать все взрывозащищенное электрооборудование с учетом риска воспламенения взрывоопасной среды, которой оно представляет.

Таблица 2.6Уровни взрывозащиты электрооборудования с учетом риска воспламенения и условий их работы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень обеспечиваемой защиты | | Уровень взрывозащиты электрооборудования | Характеристика защиты | | Условия работы | |
| Группа |
|  | | | | | | |
| Очень высокая | | Ga (0) | Два независимых средства защиты или безопасность даже при появлении двух независимо возникающих неисправностей | | Электрооборудование работает в зонах:  0  1  2 | |
| Группа II |
|  | |  | | |  | |  | |
| Очень высокая | | Da (0) | | | Два независимых средства защиты или безопасность при двух независимо возника-ющих неисправностях | | Электрооборудование работает в зонах:  20  21  22 | |
| Группа III | | |
| Высокая | | Gb (1) | | | Подходит для нор-мальных условий экс-плуатации и условий часто возникающих неисправностей или для электрообору-дования, неисправ-ностикоторого обычно учитывают | | Электрооборудование работает в зонах:  1  2 | |
| Группа II | | |
| Высокая | | Db (1) | | | Подходит для нор-мальных условий экс-плуатации и условий часто возникающих неисправностей или для электрообору-дования, неисправ-ностикоторого обычно учитывают | | Электрооборудование работает в зонах:  21  22 | |
| Группа III | | |
| Повышенная | | Gc (2) | | | Подходит для нормальных условий эксплуатации | | Электрооборудование работает в зоне:  2 | |
| Группа II | | |
| Повышенная | | Dc (2) | | | Подходит для нормальных условий эксплуатации | | Электрооборудование работает в зоне:  22 | |
| Группа III | | |

Маркируя электрооборудование в соответствие с разделом 29 [10], изготовитель подтверждает под свою ответственность, что:

- конструкция электрооборудования должна соответствовать требованиям соответствующих примененных стандартов в части безопасности;

- контрольные проверки испытания по выполнены в полном объеме, и изделие соответствует представляемой документации.

Маркировка должна включать в себя:

1) наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;

2) обозначение типа электрооборудования;

3) порядковый номер;

4) наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата в следующем формате: две последние цифры – год выдачи сертификата, затем разделительные знаки “ “, за которыми следует очередной номер в этом году – четыре знака для сертификата.

Примечание: требования по дополнительной маркировке могут быть указаны в стандартах на электрооборудование конкретного вида.

Ех-маркировка (собственно взрывозащиты) должна включать в себя:

1. Знак Ех, указывающий, что электрооборудование соответствует одному стандарту или нескольким стандартам на взрывозащиту конкретного вида, указанным в табл. 2.7.

2. Обозначение взрывозащиты каждого примененного вида для газовых сред:

d – взрывонепроницаемая оболочка (для уровня Ga);

е – повышенная защита вида «е» (для уровня Gb);

ia – искробезопасность (для уровня Ga);

ib – искробезопасность (для уровня Gb);

iс - искробезопасность (для уровня Gс);

ma – герметизация компаундом (для уровня Ga);

mb – герметизация компаундом (для уровня Gb);

mc – герметизация компаундом (для уровня Gc);

nA – неискрящее электрооборудование, защита вида «nА», (для уровня Gc);

nC – устройства, содержащие или не содержащие контакты, защищенной оболочкой, защита вида «nС», (для уровня Gc);

nR – оболочка с ограниченным пропуском газа, защита вида «nR» (для уровня Gc);

nL – электрооборудование, содержащее электрические цепи с ограниченной энергией, защита вида «nL», (для уровня Gc);

о – масляное заполнение оболочки (для уровня Gb);

рх – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением, (для уровня Gb);

ру – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением, (для уровня Gb);

pz – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением, (для уровня Gc);

q – кварцевое заполнение оболочки (для уровня Gb);

s – специальный вид взрывозащиты (для уровней Gа, Gb, Gc).

3. Обозначение группы или подгруппы электрооборудования II или IIA, IIB или IIC.

Если электрооборудование предназначено для применения во взрывоопасной газовой среде, содержащей только один газ, сразу за обозначением знака «II» в скобках должна быть указана химическая формула или приведено название этого газа.

Если электрооборудование, отнесено к определенной группе (подгруппе), также предназначено и для применения во взрывоопасной газовой среде, содержащей только один газа, сразу за обозначением группы «II» (или подгруппы IIА, IIB или IIС) должна быть указана химическая формула этого газа, при этом оба знака должны быть разделены знаком «+», пример «IIС+H».

При наличии знака II, электрооборудование может применяться и для подгрупп IIC, IIB и IIA; то же если имеется знак IIB, оно может применяться и для подгруппы IIA.

4. Для электрооборудования группы II – обозначение температурного класса.

5. Обозначение соответствующего уровня взрывозащиты (Gа, Gb, Gc).

Учебный вопрос №2: Особенности маркировки взрывозащиты электрооборудования группы III, применяемого в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли.

Во избежание опасности воспламенения горючей пыли необходимо, чтобы выполнялись три основных условия:

1) Температура поверхностей, на которых присутствует пыль или которые должны находиться во взаимодействии с облаком пыли, удерживалась бы ниже температурного ограничения, определенного ГОСТ Р МЭК 61241-0-2007 [10], ГОСТ Р МЭК 61241-1-2-99 [26].

2) Электрические искрящие элементы или части, имеющие температуру выше температуры ограничения, находились в оболочке предотвращающей доступ пыли, а мощность электрических цепей была бы ограничена так, что позволило бы избежать электрических дуг, искрения или температур, приводящих к воспламенению горючей пыли (т.е. цепь должна быть искробезопасной).

3) Отсутствие любых других источников воспламенения.

Из первого требования по ограничению температуры, следует, чтобы максимально допустимая температура поверхности для электрооборудования, работающего в зоне класса 21 или 22, рассчитывалась с учетом коэффициента безопасности для температуры самовоспламенения пыли, измеренной по ГОСТ Р МЭК 61241-2-1-99 [27], как для пылевоздушной смеси, так и для слоев пыли толщиной 5 мм или 12,5 мм. При увеличении толщины слоя пыли проявляются два эффекта: уменьшение температуры самовоспламенения и повышение теплоизоляции.

Ограничение температуры в присутствии пылевоздушной смеси. Максимально допустимая температура поверхности оборудования   
Тmax.доп,°С, не должна превышать значения, определяемого по формуле 2.3:

Тmax.доп=2/3Тс.в., (2.3)

где Тс.в. – минимальная температура самовоспламенения пылевоздушной смеси,°С.

Ограничение температуры при наличии слоя пыли. Максимально допустимая температура поверхности Тmax.доп,°С, оборудования, испытываемого при отсутствии слоя пыли должна быть ниже температуры самовоспламенения для слоя пыли толщиной 5 мм, определяется по формуле 2.4:

Тmax.доп=Т5mm-75, (2.4)

где Т5mm – минимальная температура самовоспламенения пыли толщиной   
5 мм, °С.

В случаях, когда на электрооборудовании могут накапливаться слои пыли толщиной свыше 5 мм – до 50 мм и выше, то максимально допустимая температура поверхности должна быть также снижена и определяться по графикам представленным на рис.2.7, на котором даны графики зависимости максимально допустимой температуры поверхности оборудования от толщины слоя пыли.

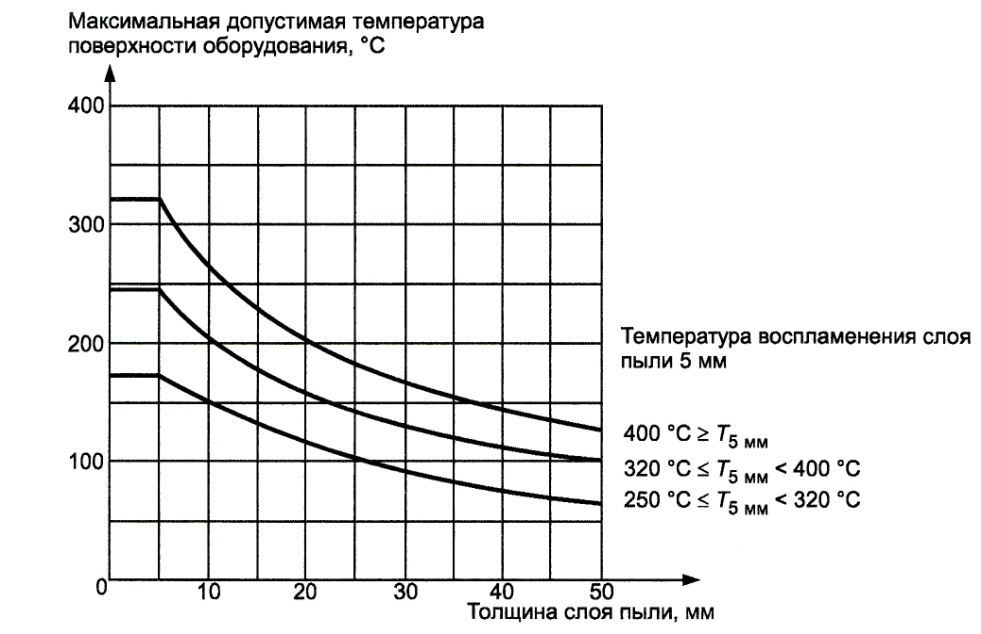


Рис. 2.7. Графические зависимости максимально допустимой температуры поверхности оборудования от толщины слоя пыли

Максимально допустимая температура поверхности для оборудования исполнения В, Тmax.доп,°С, должна быть на 25°С ниже температуры самовоспламенения для слоя пыли толщиной 12,5 мм, (которая определяется по ГОСТ Р МЭК, определяется по формуле 2.5:

Тmax.доп=Т12,5mm-25, (2.5)

где Т12,5mm – температура самовоспламенения слоя пыли толщиной   
12,5 мм,°С.

Термины и определения характерныедля электрооборудования группы III

Горючая пыль – пыль, волокна или летучие частицы, которые могут гореть и тлеть в воздухе при атмосферном давлении и нормальной температуре.

Электропроводящая пыль – пыль с удельным электрическим сопротивлением не более 103 Ом⋅м.

Температура самовоспламенения слоя пыли – наименьшая температура горячей поверхности, при которой происходит самовоспламенение слоя пыли заданной толщины на этой поверхности.

Температура самовоспламенения пылевоздушной смеси – наименьшая температура горячей внутренней поверхности печи, при которой происходит воспламенение находящейся в ней пылевоздушной смеси.

Защита от воспламенения пыли (DIP) – все необходимые меры, указанные в ГОСТ Р МЭК [26] (например, защита от проникновения пыли и ограничение температуры поверхности), применяемые в электрооборудовании для предотвращения опасности воспламенения слоя или облака пыли.

Пыленепроницаемая оболочка – оболочка, способная предотвратить доступ пыли.

Пылезащищенная оболочка – оболочка, через которую пыль может поступать в количествах, не достаточных для нарушения безопасного режима работы оболочки. Пыль не накапливается внутри оболочки и не может повлечь опасности воспламенения.

Максимальная температура поверхности – самая высокая температура любой части поверхности электрооборудования, которая достигается во время испытания при отсутствии или наличии слоя пыли.

Максимально допустимая температура поверхности – самая высокая температура поверхности электрооборудования, которая допускается при его эксплуатации без риска воспламенения пыли или наибольшая температура поверхности электрооборудования, которая позволяет избежать воспламенения при эксплуатации.

Минимальная температура тления – наименьшая температура горячей поверхности, при которой происходит тление слоя пыли заданной толщины.

Виды взрывозащитыэлектрооборудованиягруппыIII.

Характерными видами взрывозащиты при создании взрывозащищенного электрооборудования группы III являются:

1) защита от воспламенения пыли вида «t» – вид защиты, при котором электрооборудование полностью защищено оболочкой для исключения возможности воспламенения слоя или облака пыли;

2) защита от воспламенения пыли вида «p» – вид защиты, при котором в оболочку подается защитный газ для предотвращения образования взрывоопасной пылевоздушной смеси внутри оболочки путем поддержания в ней давления защитного газа выше давления окружающей среды;

3) защита герметизацией компаундом «m» – вид взрывозащиты, при котором части электрооборудования, способные воспламенить взрывоопасную среду за счет искрения или нагрева, заключаются в компаунд для исключения возможности воспламенения слоя или облака пыли при работе или монтаже;

4) искробезопасность «i» – вид защиты, основанный на ограничении электрической энергии в электрооборудовании и неизолированных токопроводящих частях, которые подвергаются воздействию потенциально взрывоопасной среды до энергии ниже уровня, вызывающего воспламенения от искрения или теплового воздействия.

5) специальный вид взрывозащиты «s» – вид взрывозащиты, основанный на принципах, признанных достаточными для обеспечения взрывозащиты электрооборудования .

Ех-маркировка электрооборудования группы III

Электрооборудование должно иметь маркировку на основной части корпуса на видном месте, должна быть разборчивой, износостойкой и стойкой от химической коррозии. При этом важно, чтобы приводимая ниже система маркировки отвечала бы требованиям ГОСТ Р МЭК другим соответствующим стандартам на те виды взрывозащиты, которые указаны в маркировке.

Ех-маркировка должна включать в себя в нижеследующей последовательности:

1. Знак «Ех», указывающий, что электрооборудование соответствует одному стандарту или нескольким стандартам на взрывозащиту конкретного вида, указанным в разделе 2.5.4.3.

2. Обозначения каждого примененного вида взрывозащиты для пылевых сред:

ta – защита оболочкой (для уровня взрывозащитыDa);

tb – защита оболочкой (для уровня взрывозащитыDb);

tc – защита оболочкой (для уровня взрывозащитыDс)

ia – искробезопасность (для уровня взрывозащитыDa);

ib – искробезопасность (для уровня взрывозащитыDb);

iс - искробезопасность (для уровня взрывозащитыDс);

ma – герметизация компаундом (для уровня взрывозащитыDa);

mb – герметизация компаундом (для уровня взрывозащитыDb);

mc – герметизация компаундом (для уровня взрывозащитыDc);

р – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением, (для уровня взрывозащитыDb и Dc).

Учебный вопрос №3: Выбор и условия применения взрывозащищенного электрооборудования во взрывоопасных зонах

Для выбора электрооборудования, соответствующего классу взрывоопасной зоны, необходима, как минимум, следующая информация:

- класс взрывоопасной зоны;

- группа взрывоопасной смеси или температура самовоспламенения газа или пара;

- категория взрывоопасной смеси (при необходимости);

- сведения о внешних условиях и температуре окружающей среды.

При возникновении сомнения в том, к какому классу следует отнести зону, предпочтение следует отдавать зоне более высокого класса или, по крайней мере, внутри зоны более низкого класса выделять участки с наибольшей опасностью, соответствующим образом выбирая для них электрооборудование соответствующего уровня и маркировки в целом

Для правильного монтажа новой или модернизации существующей электроустановки необходимы следующие дополнительные к имеющимся для невзрывоопасных зон документы:

- документы по классификации взрывоопасной зоны (0, 1, 2; 20, 21 или 22);

- инструкции по монтажу и подсоединению электрооборудования;

- документы, в которых изложены специальные условия применения, например электрооборудования, которое в маркировке взрывозащиты имеет знак «Х» (см. пример 1 Ех-маркировки электрооборудования группы II);

- документы эксплуатирующей организации, подтверждающие квалификацию персонала, если используется не сертифицированное электрооборудование;

- информация, необходимая для правильной установки машины или аппарата;

- подробности любых необходимых расчетов, например для кратности (интенсивности) воздухообмена помещения для газоанализаторов, и т.д.

Выбор электрооборудования группы II

Электрооборудование для применения в зоне класса 0. В зоне этого класса может применяться электрооборудование и электрические цепи с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь», соответствующие требованиям ГОСТ для искробезопасных цепей уровня «ia» и электрооборудование, сконструированное для применения в этой зоне и имеющее специальный вид взрывозащиты «s» в соответствие с требованиями стандарта и табл. 2.9.

Электрооборудование для применения в зоне класса 1. В зоне этого класса может применяться электрооборудование, сконструированное для применения в зоне класса 0 или имеющее, по крайней мере, защиту одного из видов указанных в табл. 1.9 и стандарте.

Электрооборудование для применения в зоне класса 2. В зоне этого класса может применяться следующее электрооборудование:

а) электрооборудование, сконструированное для применения в зоне 0 или 1, или

б) электрооборудование специально сконструированное для применения во взрывоопасной зоне класса 2 (например с взрывозащитой вида «n» по ГОСТ Р [24]), или

в) электрооборудование, соответствующее требованиям конкретного стандарта для конкретного вида электрооборудования, нагретые поверхности которого при нормальной работе не способны воспламенить взрывоопасную смесь и, кроме того, удовлетворяющее одному из следующих условий:

1) электрооборудование в нормальном режиме работы не производит дуговых или искровых разрядов;

2) в нормальном режиме работы возникают дуговые или искровые разряды, но при этом значения электрических параметров (U, I, L и С) цепей (включая кабели) не превышают установленных в ГОСТ Р с коэффициентом безопасности равным единице. Выбор параметров должен проводиться в соответствии с требованиями для искробезопасных цепей «i».

Выбор Ех-электрооборудования группы III.

обеспечение необходимых уровней взрывозащиты электрооборудования предназначаемого для работы в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, т.е. в зонах 20, 21 и 22, обеспечивается следующими видами взрывозащиты:

1) Защитой оболочкой вида «t».

2) Защитой заполнением оболочки при избыточном давлении вида «p».

3) Искробезопасное электрооборудование вида «i».

4) Защитой герметизацией компаундом «m».

При этом выбор и применение электрооборудования должны удовлетворять требованиям стандартов [11, 26] для электрооборудования в зонах с горючей пылью.

К особенностям выбора и применения электрооборудования группы III, встречающимся в современной проектно-эксплуатационной практике, следует отнести выбор оборудования, излучающего в оптическом спектральном диапазоне. Такое оборудование должно соответствовать всем требованиям стандарта [26], так как оборудование установленное даже вне опасной зоны, но излучающему в зону опасную по воспламенению горючей пыли, особенно в случае фокусировки, может быть 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 быть причиной воспламенения слоя пыли или облака.

В случае лазерного излучения (например, системы сигнализации, телеметрии, дальномеры) плотность мощности даже не сфокусированного луча на больших расстояниях может оказаться достаточным 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.п.) может быть источником воспламенения.

Выбор и условия применения зарубежного взрывозащищенного электрооборудования

Зарубежное взрывозащищенное электрооборудование, как и отечественное, в соответствии с национальными стандартами должно иметь маркировку (знак) взрывозащиты или данные о взрывозащищенности. Маркировка взрывозащиты указывается обычно на фирменной или специальной табличке. Маркировка может быть рельефно отлита заодно с основной деталью или частью оболочки электрооборудования (на корпусе, крышке и др.).

Взрывозащищенное электрооборудование может иметь один или несколько видов взрывозащиты. В последнем случае электрооборудованию присваивают, как правило, комбинированную маркировку или указывают знак взрывозащиты каждого вида. В ряде стран (ФРГ, Австрия, Япония, Швеция) комбинированная маркировка присваивается изделию в том случае, если каждый вид взрывозащиты имеет важное значение по обеспечению взрывозащиты электрооборудования.

В маркировке взрывозащиты электрооборудования, кроме основных знаков, могут указываться дополнительные данные, такие, как номер сертификата, номер стандарта, зона взрывоопасности, допустимые параметры по искробезопасности (U, I, L, C), допустимое время τе, максимальная температура нагрева частей электрооборудования.

Рекомендации по выбору зарубежного взрывозащищенного электрооборудования и оценки его соответствия требованиям ТР [1 и 10] включают этапы:

- выбор уровня и вида взрывозащиты электрооборудования на соответствие классу взрывоопасной зоны (см. табл. 2.5, 2.6 и 2.9);

- выбор маркировки (знака) взрывозащиты на соответствие взрывоопасной смеси (по категории и группе) – табл. 2.1, 2.2 и 2.3.

В наружных установках электрооборудование должно быть пригодным для работы на открытом воздухе или иметь устройство для защиты от атмосферных воздействий.

Учебный вопрос №4:Выбор и условия применения электрооборудованияв пожароопасных зонах

Пожароопасная зона – зона внутри и вне помещений, в пределах которой постоянно или периодически имеются (обращаются) горючие материалы, вещества при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

П-I – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия;

П-II – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна;

П-IIа – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр;

П-III – зоны, расположенные вне зданий, сооружений, строений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия или любые твердые горючие вещества.

Для обеспечения пожарной безопасности электрооборудования в пожароопасных зонах помещений и наружных установок пожароопасных производств применяется электрооборудование общего назначения, при этом степень защиты оболочки электрооборудования должна соответствовать классу пожароопасной зоны .

При размещении в помещениях или наружных установках единичного пожароопасного оборудования, когда специальные меры против распространения пожара не предусмотрены, зона в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от этого оборудования является пожароопасной, а ее класс определяется в зависимости от нормативных признаков и характеристик.

При выборе электрооборудования, устанавливаемого в пожароопасных зонах, необходимо учитывать также условия окружающей среды (химическую активность, атмосферные осадки и т.д.).

**Электрооборудование в помещениях с нормальной средой** (т.е. не содержащих пожаро- и взрывоопасные зоны) или располагаемое на открытом воздухе или под навесами, должно быть стойким в отношении воздействий окружающей среды или защищено от этого воздействия (влаги, пыли, химически активной среды, повышенной температуры и т.п.).