

Взрывозащищенное оборудование – классификация и методы защиты

Термины:

МЭП – минимальная энергия, требуемая для поджигания смеси воздуха и топлива при наиболее неблагоприятной концентрации.

МЕП – это фактор, на котором основан метод взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь”.

БЭМЗ – максимальный зазор между фланцами оболочки, через который не проходит передача взрыва из оболочки в окружающую среду при любой концентрации смеси.

МТВ – отношение между минимальным током самовоспламенения смеси и минимальным током самовоспламенения метана.

Классификация взрывозащищенного оборудования:

1. **Повышенной надежности** – взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы.

2. **Взрывобезопасное** - взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты.

3. **Особовзрывобезопасное** - взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному оборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.

Классификация взрывобезопасных смесей:

ГОСТ 12.1.011-78 (МЭК 79-1А, 79-4) - Система стандартов безопасности труда. Смеси взрывоопасные.

ГОСТ 12.2.020-76 – Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка.

Категории газов и паров:

1. Метан на подземных работах.
2. Другие газы и пары, за исключением метана на подземных работах.

Классификация по БЭМЗ и МТВ:

Категория взрывоопасной смеси	Величина БЭМЗ, мм	Величина МТВ
IIA	0.9 и более	Менее 0.8
IIB	От 0.5 до 0.9	От 0.4 до 0.8 включительно
IIC	0.5 и менее	Менее 0.45

По этой таблице возможно применение одного любого критерия для большинства газов.

Классификация по температуре самовоспламенения:

Группа смеси	Температура самовоспламенения, С°
T1	Более 450
T2	От 300 до 450 включительно
T3	От 200 до 300
T4	От 135 до 200
T5	От 100 до 135
T6	От 85 до 100

Методы защиты:

1. Сдерживание взрыва (не проходит распространение взрыва за пределы оболочки).
2. Изоляция (герметизация, поддержание высокого давления внутри оболочки).
3. Предотвращение (ограничение энергии, как электрической, так и тепловой) – применяется в методе защиты “искробезопасная электрическая цепь”.

Вид защиты “взрывонепроницаемая оболочка”

ГОСТ 22782.6-81 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка”.

Один из наиболее широко используемых методов, пригоден для расположения мощного электрооборудования в опасных зонах.

Метод повышенного давления (очистка):

ГОСТ 22782.4-78 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением".

В оболочке создается избыточное давление чистого воздуха или инертного газа, взрывоопасная смесь не проникает в оболочку.

Метод герметизации:

ГОСТ 22782.3 - Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты видом взрывозащиты.

Заливка изделия компаундом, лаком, помещение в защищенный герметичный корпус (IP67) Обычно применяется в барьерах искробезопасности, в отдельных элементах "искробезопасной цепи".

Метод защиты погружением в масло:

ГОСТ 22782.1-77 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Масляное заполнение оболочки".

Применяется для неподвижного мощного оборудования (трансформаторы).

Метод заполнения порошком:

ГОСТ 22782.2-77 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Кварцевое заполнение оболочки". В качестве заполнителя используется кварцевый песок.

Метод защиты "искробезопасная электрическая цепь":

ГОСТ 22782.5 - Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь".

Один из самых дешевых и удобных в эксплуатации методов. Обычно оборудование, сертифицированное по ГОСТ 22782.5, оснащается искробезопасными барьерами и **устанавливается в безопасных зонах.**

Группа смеси		Уровень взрывозащиты по ГОСТ 12.2.020-76
I	II	
Иа	ia	Особовзрывобезопасный
Иb	ib	Взрывобезопасный
Ис	ic	Повышенная надежность против взрыва

Европейская классификация типов взрывозащиты:

d - взрывонепроницаемая оболочка

e - повышенная безопасность

ia - искробезопасная электрическая цепь (Zone0)

ib - искробезопасная электрическая цепь (Zone1)

h - герметическая изоляция

m - герметизация

o - отсутствие искрообразования

p - метод повышенного давления

q - заполнение порошком

s - спецзащита

Маркировка взрывозащищенного оборудования ExdIIBT3

Ex – признак взрывозащищенного оборудования

d – тип взрывозащиты

IIB – категория смеси

T3 – группа смеси по температуре самовоспламенения

Вместо группы допустимо указывать химическую формулу газа (например, NH₃).

Выводы и рекомендации:

Для систем автоматизации целесообразно применять вид взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ 22782.5-78 по уровню взрывозащиты ia или ib с установкой в безопасных зонах.

Это можно сделать следующими способами:

1. Ввести искрозащитные разделительные барьеры непосредственно на платы ввода/вывода.
2. Применить внешние искрозащитные барьеры.

Первый метод требует дополнительных затрат средств на переработку модулей и на сертификацию, но конечная стоимость искробезопасного канала ниже, чем во втором способе.

Для осуществления *второго способа* можно применить внешние искрозащитные барьеры других фирм, что увеличивает стоимость канала, но исключает затраты на разработку и сертификацию.