

Взрывонепроницаемая оболочка – традиционно в нашей стране один из наиболее распространенных видов взрывозащиты сигнализирующих (электроконтактных) манометрических приборов, эксплуатируемых в условиях взрыво- и пожароопасных сред. Особенностью этого вида взрывозащиты является заключение частей электрооборудования, способных вызвать воспламенение взрывоопасной смеси, в оболочку, конструкция которой позволяет выдерживать давление возможного взрыва без повреждения оболочки и не позволяет распространиться взрыву за ее пределы/3-6/.

ГОСТы/3-23...3-25/ формулируют следующие основные определения по взрывозащищенной оболочке.

Взрывонепроницаемая оболочка - это вид взрывозащиты электрооборудования, в котором его части, способные воспламенить взрывоопасную смесь, заключены в оболочку, способную выдерживать давление взрыва воспламенившейся смеси без повреждения и передачи воспламенения в окружающую взрывоопасную смесь, для которой она предназначена.

Взрывонепроницаемое соединение – соединение частей оболочки, через щель которого взрыв внутри оболочки не распространяется в окружающую взрывоопасную смесь.

Параметры взрывонепроницаемого соединения – значения ширины и длины щели, обеспечивающие взрывонепроницаемость оболочки.

Свободный объем оболочки (отделения)  $V$  – внутренний объем оболочки за вычетом объема, занимаемого встроенными элементами.

Длина щели – кратчайший путь по взрывозащищенной поверхности из оболочки в окружающую среду.

Ширина щели – расстояние между соответствующими поверхностями взрывонепроницаемого соединения.

Плоское (цилиндрическое, резьбовое) взрывонепроницаемое соединение – соединение частей взрывонепроницаемой оболочки, в котором щель образуется между плоскими (цилиндрическими, резьбовыми) взрывозащитными поверхностями.

Теория, поддерживающая метод взрывонепроницаемой оболочки /3-14/, основывается на том факте, что струя горячих продуктов (пламя или раскаленные продукты взрыва), вырываясь из оболочки, интенсивно охлаждаются, благодаря тепловой проводимости оболочки, быстрому расширению и ослаблению в более холодной внешней атмосфере. Это возможно, только если оболочка имеет специальные газоотводящие отверстия или взрывонепроницаемые зазоры оболочки (щели) имеют достаточные ширину и длину щели.

С целью исключения накапливания электрического потенциала на взрывонепроницаемой оболочке обязательным является ее заземление.

Взрывонепроницаемая оболочка манометрических приборов имеет собственно прочную механическую конструкцию, сопряженное разъемное соединение между передней обечайкой с встроенным стеклом и непосредственно корпусом, узел соединения корпуса и держателя, устройство электрического ввода отделение его обслуживания со строго лимитированными размерами щелей в указанных взрывонепроницаемых соединениях.

Механическая прочность взрывонепроницаемой оболочки определяется толщиной стенки корпуса и его элементов, а также механическими характеристиками металла, из которого он изготавливается.

Таким образом, в методе взрывозащищенной оболочки все требования концентрируются на оболочке, ее механической прочности, точности и выдерживании параметров сопряжения этой оболочки с другими узлами и деталями манометрического прибора.

Материалы, используемые для изготовления оболочек электрооборудования группы I, не должны содержать по массе согласно ГОСТ Р 52350.0-2005/3-25/:

- более 15 % (в сумме) алюминия, магния и титана;
- более 6 % (в сумме) магния и титана.

ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011/3-26/ по требованиям к материалам оболочки уточняет:

- не более 15 % (в сумме) алюминия, магния и титана и циркония и

- не более 7,5 % (в сумме) магния и титана и циркония. -

В случаях, когда содержание легких металлов выше допустимого, электрооборудование должно иметь после маркировки взрывозащиты знак «Х». В этом случае в руководстве по эксплуатации должны быть указаны специальные условия безопасной эксплуатации во избежание опасности возгорания от искр, образующихся при трении или соударении деталей.

В большинстве случаев взрывозащищенные оболочки изготавливают из сплавов алюминия. Это объясняется невысокой температурой плавления и, соответственно, более низкой стоимостью изготовления литевых форм, а также меньшими трудозатратами при его обработке.

Наиболее применимыми в отечественном производстве являются следующие сплавы на основе алюминия: АК7, АК5М, АМ5, АМг6л, Д16. Химические составы этих сплавов приведены в табл.3.4.

Таблица 3.4.

Сплав	АК7,%	АК5М,%	АМ5,%	АМг6л,%	Д16,%
Химэлемент					
Кремний(Si)	6-8	4,5-5,5	0,3max	0,2max	0.5max
Железо (Fe)	1,3max	1,5max	0,2max	0,2max	0.5max
Медь (Cu)	1,5max	1-1,5	4,5-5,3	0,15max	3,8-4,9
Марганец(Mn)	0,2-0,6	0,5max	0,6-1	0,1max	0,3-0.9
Магний(Mg)	0,2-0,5	0,35-0,6	0,05max	6-7	1,2-1,8
Никель (Ni)	0,3max	-	0,1max	-	-
Цинк (Zn)	0,5max	0,3max	0,2max	0,1max	0,25max
Олово(Sn)	-	0,01max	-		
Титан (Ti)	-	-	0,15-0,35	0,05-0,15	0,15max
Вериллий(Be)	-	0,1max	-	0,02-0,1	-
Цирконий(Zr)	-	-	0,2max	0,05-0,2	-
Хром(Cr)	-	-	-	-	0,1max
Алюминий(Al)	87,6-93,6	90,7-94,15	92,45-94,75	92,05-93,88	90,9-94,7

Зарубежные производители в производстве взрывозащищенных корпусов применяют сплавы А356, А360, А380, АС12, LМ2, LМ5, LМ24 и др. В табл.3.5. представлены химические составы этих сплавов.

Таблица 3.5.

Сплав	А356,%	А360,%	А380,%	АС12,%	LМ2,%	LМ5,%	LМ24,%
Химэлемент							
Кремний (Si)	6,5-7,5	9,0-10,0	7,5-9,5	9,6-12,0	9,0-11,5	0,3max	7,5-9,5
Железо (Fe)	0,20max	1,3max	1,3max	1,3max	1,0max	0,6max	1.3max
Медь (Cu)	0,20max	0,6max	3,0-4,0	1,5-3,5	0,7-2,5	0,1max	3,0-4,0
Магний(Mn)	0,10max	0,35max	0,50max	0,50max	0,5max	0,3-0,7	0,5max
Никель (Ni)	-	0,50max	0,50max	0,50max	0,50max	0,1max	0,50max

Цинк (Zn)	0,10max	0,50max	3,0max	1,0max	2,0max	0,1max	3,0max
Олово (Sn)	-	0,15max	0,35max	0,30max	0,2max	0,05max	0,3max
Свинец (Pb)	0,05max	-	-	-	0,3max	0,05max	0,3max
Титан (Ti)	0,20max	-	-	-	0,2max	0,2max	0,2max
Алюминий(Al)	Остаток	Остаток	Остаток	Остаток	Остаток	Остаток	Остаток

При этом устройства с оболочками из сплавов алюминия не допускаются для применения в шахтах.

Кроме алюминиевых сплавов возможно изготовление оболочки взрывозащищенных электроконтактных приборов из сталей, как нержавеющей, так и углеродистых. Такие конструкции также представлены на отечественном рынке компанией НПО ЮМАС.

Низкоуглеродистые стали требуют проведения испытаний на возможность образования искр при трении и ударе (фрикционная искробезопасность). Так, например, применимы для изготовления корпусов углеродистые стали Ст.15(1.0401), Ст.20 (1.0402), 9SMn28 (1.0715), 9SMnPb28 (1.0718), 16CrMo4 (1.7242), 16CrMo4 (1.7337), 12CrMo 19 (1.7362), но недопустимы к использованию Ст.35 (1.0501), Ст.45 (1.0503), Ст.50 (1.0050), Ст.55 (1.0535), Ст.60 (1.0060); применимы легированные (нержавеющие) стали

X5CrNi18 (1.4301), 03X17H14M3 (1.4404), 12X18H9 (1.4305), 08X17H13M2T (1.4571), но не удовлетворяет требованиям сталь автоматная 42CrMo4 (1.7225).