

Г.К. Феодориди, генеральный директор, ООО «КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ»

## РАЗВИТИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ EXD-ОБОЛОЧЕК

*Взрывоопасные промышленные объекты в большинстве случаев являются стратегически важными объектами, так как специфика их деятельности – топливо и энергетика, ВПК, химическая промышленность, аграрный комплекс, пищевая промышленность, машиностроение и многие другие стратегические производства. Обеспечение безопасности на таких объектах является очень важной задачей, так как она напрямую связана с безопасностью государства и его граждан.*

Эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования значительно отличается от эксплуатации общепромышленного электрооборудования как по характеру нагрузок, так и по неблагоприятным условиям, в которых оно работает. Суровые климатические и эксплуатационные условия, в которых работают предприятия на территории РФ, использующие взрывозащищенное электрооборудование, предъявляют обоснованно повышенные требования к материалам, из которых изготовлены оболочки оборудования и его основные элементы.

Качество взрывозащищенного электрооборудования, независимо от его назначения и вида исполнения, в значительной степени определяется материалами, из которых изготовлены оболочки, токоведущие части, электроизоляционные детали и т.п. Поэтому надежность и долговечность взрывозащищенного электрооборудования зависит не только от конструкции, технологии производства, точности расчетов, но также от свойств материалов, из которых оно изготовлено.

При проектировании взрывозащищенного электрооборудования материалы можно разделить на три группы: материалы, из которых производят конструкцию изделия (из них изготавливаются корпусные детали), материалы, из которых изготавливают детали механизмов, и материалы крепежных элементов. Так как взрывозащищенное электрооборудование

зачастую находится в сложных условиях эксплуатации, материалы, из которых оно изготовлено, должны выдерживать проверку временем, не разрушаясь и не меняя своих свойств под воздействием сырости, повышенной температуры и химических реагентов, в том числе паров сероводорода и соляной кислоты. Для оболочек выбирают такой материал, который пригоден для работы в условиях повышенной влажности и химического воздействия, а также устойчивый к температурным перепадам и механическим нагрузкам, возможным в процессе эксплуатации.

Сопряжения между взрывонепроницаемыми частями оболочки могут иметь различную конструкцию согласно действующим Правилам МЭК Ex, АТЕХ и ГОСТ Р. Поверхности взрывонепроницаемых сопряжений должны быть механически обработаны, при этом лакокрасочные

покрытия на взрывонепроницаемых сопряжениях не допускаются, так как это может привести к увеличению зазора в местах, утративших лакокрасочную пленку. Прокладки для получения взрывонепроницаемого соединения также не допускаются, т.к. процесс старения прокладки опережает процесс старения самой оболочки и приводит к образованию зазоров и разгерметизации соединения.

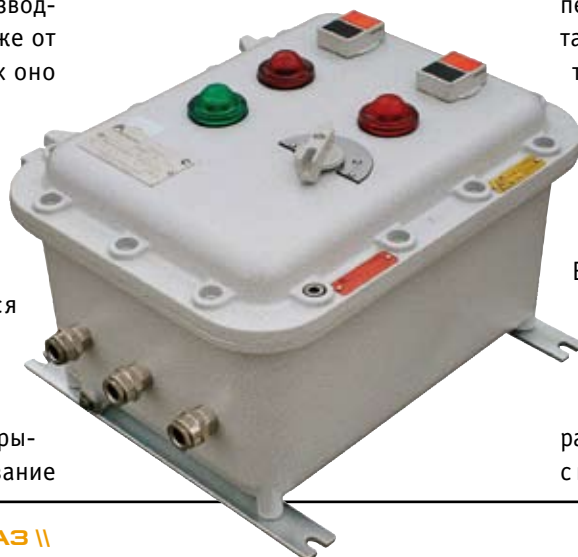
Развитие взрывозащищенных оболочек происходило по двум направлениям: изменение формы корпуса оболочки и изменение физических и химических свойств материала корпуса.

Изначально процесс взрыва в Exd-оболочке был неуправляем и носил непредсказуемый характер. Материал, из которого производились оболочки, был подвержен коррозии и был пригоден к эксплуатации крайне ограниченный срок. Была даже попытка отказаться от Exd-оболочки, поэтому временно перешли к Exe-корпусам с компонентами в микрооболочках Exd. Однако это технологическое решение не имело широкого распространения, т.к. изделие имело малый срок эксплуатации, было неремонтопригодным и не соответствовало зоне 1 согласно ПБ для нефтегазовой области.

В дальнейшем основной упор делался на развитие Exd-оболочки. На рынке появилась модифицированная Exd-оболочка первого поколения 1М.

Exd-оболочка первого поколения характеризуется прямоугольным корпусом с внутренним фланцем. Процесс взрыва

**Рис. 1. Exd-корпус CCFE третьего поколения**



в Exd-оболочке первого поколения уже частично управляемый. Для дополнительной защиты при распределении энергии взрыва требуются специальные разделительные перегородки и сетки. Довела до совершенства, с присущей настойчивостью, эту технологию одна из ведущих немецких фирм.

Второе поколение Exd-оболочек отличается внешним утолщенным фланцем для защиты от разрушения неуправляемого взрыва. Во втором поколении Exd-оболочек разработан более удобный монтаж компонентов внутри корпуса. Частично закруглены края стенок. Это был переходный вариант, характеризующийся неуправляемым процессом взрыва внутри оболочки, с разрушающим воздействием на установленные электрические компоненты. Переход на модульные компоненты со стандартом установки на DIN-рейку де-факто сделал корпуса с внешним фланцем к началу 1990 г. стандартом.

Технология изготовления – это литье в кокиль. Основная проблема оболочек второго типа – невысокая коррозионная стойкость поверхности «ВЗРЫВ» из-за зернистости материала корпуса даже при применении коррозионноустойчивых сплавов. Для снижения зернистости материала обычно добавляют железо или медь в сплав, но это резко снижает коррозионные свойства сплава. Основным недостатком оболочек данного поколения – поверхность «ВЗРЫВ» подвержена частичной коррозии.

Третье поколение Exd-оболочек отличается наличием внешнего фланца. В оболочках третьего поколения предусмотрен более удобный монтаж компонентов внутри корпуса. Специально подобраны форма, размер и материал корпуса для управления распределением энергии волн взрыва, что позволяет уменьшить воздействие внутреннего взрыва на установленные электрические компоненты. Совокупность применяемых мер позволяет снизить давление внутреннего взрыва минимум на 30%. Для повышения прочности взрывозащищенного оборудования требуется изготовление стенок оболочки с очень высокими характеристиками прочности, текучести и теплопроводности. Для этого разработан модифицированный алюминий-кремниевый сплав нового поколения GALSi13 марки KSi13, кото-

рый отличается повышенной коррозионной стойкостью, увеличением прочности в 2 раза и пластичности – в 1,5–2 раза. Медь, вызывающая ускоренную коррозию, присутствует в алюминий-кремниевом сплаве только в качестве примеси, и первичные сплавы могут содержать максимум 0,05% меди в слитках и 0,1% – в отливке. Железо присутствует также только в качестве примеси, и первичные сплавы могут содержать максимум 0,15% железа в слитках и всего 0,4% – в отливке. Сплав с такими характеристиками гарантирует полную защиту от коррозии в любой коррозионной окружающей среде.

При изготовлении взрывонепроницаемых оболочек применяется технология литья под давлением в тысячу тонн в кокиль с подачей сплава снизу со специальными термо-пресс-формами. Обработанный литьем под давлением сплав изменяет свою наноструктуру, что приводит к повышенным характеристикам прочности, текучести и теплопроводности материала (имеет параметры нержавеющей стали). На сегодняшний день компания КОРТЕМ эксклюзивно изготавливает коррозионноустойчивые Exd-корпуса CCFE третьего поколения. Исключительные функциональные возможности корпусов CCFE дополняются великолепным промышленным дизайном изделий. Поверхность «ВЗРЫВ» надолго сохранит свой блеск и сделает оборудование не требующим замены в течение нескольких десятилетий. Стойкость к воздействию сероводорода отражена в сертификате ГОСТ Р.

КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ производит высококачественное и надежное взрывозащищенное и пылевлагозащищенное электрооборудование во взрывозащищенном и невзрывозащищенном пожаробезопасном исполнении для опасных производственных объектов. КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ самостоятельно разрабатывает и внедряет новейшие инновационные решения в производстве своих изделий. Современный научно-исследовательский конструкторский центр, оборудованный новейшими программными и аппаратными средствами, обеспечивает постоянное совершенствование производимого ассортимента, а также создание новых моделей с использованием материалов последнего поколения.



Рис. 2. Подготовка сплава GALSi13 марки KSi13 к литью в 10-тонной печи

Учитывая климатические и географические особенности Российской Федерации и Республики Казахстан, разработана линейка оборудования для эксплуатации в зоне низких температур. КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ выпускает оборудование, обеспечивающее надежную работу при температурах до –60 °С, а в специальном исполнении даже при –75 °С. Кроме того, производится взрывозащищенное оборудование в специсполнении, предназначенное и для размещения на морских судах, на площадках в открытом море и на береговых линиях.

Отдельно можно добавить, что также существует линейка оборудования для сейсмически неблагоприятных районов. Производственные мощности КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ, расположенные в г. Санкт-Петербурге, позволяют чутко реагировать на потребности заказчика и производить оборудование по индивидуальным проектам.



**ЗАВОД  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ  
ООО «КОРТЕМ-ГОРЭЛТЕХ»  
197229, г. Санкт-Петербург,  
ул. 1-я Конная Лахта, д. 1  
Тел./факс: +7 (800) 100-100-4,  
многоканальный  
e-mail: mail@cortem.ru  
www.cortemgroup.ru**