

ЭТОТ НЕДООЦЕНЕННЫЙ ПОЛИЭСТЕР ИЛИ ЗАЧЕМ ПЛАТИТЬ ДВАЖДЫ?

В.Ф. Исанбаев (Производственная группа «Ремер»)

На европейском рынке активно используются шкафы и ящики для монтажа активного оборудования из термореактивного прессовочного материала на основе полиэфирных и винилэфирных смол. Приведены их преимущества по отношению к аналогичной продукции из металла.

Ключевые слова: шкафы для монтажа активного оборудования, полиэстер, металл, стекловолокно, экологичность.

При реализации современных проектов часто встает закономерный вопрос: какие шкафы и ящики предпочесть для монтажа активного оборудования? Что лучше: старые металлические шкафы или современные новые шкафы из полиэстера? Постараемся ответить на эти вопросы.

Все зависит от того, какой эффект требуется получить. Если важна значительная стойкость к механическим повреждениям и гидродинамическим ударам, то лучше выбрать металлический корпус. Но металл — это в первую очередь внутренняя химическая коррозия, в том числе и электрокоррозия (о ней почему-то все забывают), которая может привести к выходу из строя оборудования в самый неподходящий момент.

С развитием мировой химической промышленности появился подходящий для шкафов новый вид полиэстера SMC и BMC (рис. 1). Европейский рынок давно оценил надежность и простоту использования таких шкафов и их преимущества перед металлическими. На рынке электротехники в Европе 40% поставляемых корпусов составляют шкафы из полиэстера. В России же преобладают корпуса из металла, а полиэстеровые шкафы остаются недооцененными.

Рассмотрим преимущества полиэстеровых корпусов. SMC и BMC — это термореактивный прессовочный материал на основе полиэфирных и винилэфирных смол. SMC (sheet molding compound) — это композиция, состоящая из смолы и низкопрофильных добавок, наполнителя, стекловолокна. BMC (bulk molding compound) представляет собой механическую смесь тех же основных компонентов, что и SMC. Основным отличием является технология производства при производстве BMC, где применяется более короткое волокно (от 3 до 12...15 мм) и более высокая степень наполнения, что обеспечивает, с одной стороны, лучшую текучесть, а с другой, — возможность получения материала с более высокой огне- и химической стойкостью. Применение различных типов смол и других основных компонентов (минеральные наполнители, компенсаторы усадки, усиливающие волокна, пигменты и пр.) делают BMC одним из наиболее разнообразных и многогранных технических конструкционных материалов



Рис. 1. Шкаф из полиэстера

и позволяют реализовывать изделия с самыми разнообразными свойствами и характеристиками

Указанный материал усилен в среднем на 28% стекловолокном. Именно такой состав композита позволяет ему иметь преимущества над стальными шкафами в ряде технических характеристик.

Основные технические характеристики полиэстера

Изоляционные свойства

Шкафы обладают устойчивостью к электрическому пробое 2 класса изоляции благодаря изоляционным свойствам материала — 24 кВ/мм. Вследствие этого нет необходимости подсоединения корпуса к защитным

зажимам PE или PEN и не требуются периодические проверки противопожарной защиты, вероятность появления напряжения на корпусе близка к нулю. Все эти условия позволяют повысить безопасность работника во время ремонтно-эксплуатационных работ. А также снижают стоимость эксплуатации, ведь заземление шкафа — процедура дорогостоящая.

Универсальность применения

Материал используют в разных областях: строительство, промышленность, телекоммуникации, очистные сооружения и насосные станции, возобновляемые источники энергии (солнечные батареи)

Таблица 1. Механические и электрические свойства элементов корпусов из SMC/BMC после эксплуатации в течение 21 года на открытом воздухе

	Новый элемент	Спустя 21 год
Устойчивость к изгибу, МПа	189	175
Устойчивость к изгибу E- Модуль, ГПа	11,7	10,6
Удлинение, %	2,1	2,1
Устойчивость к растяжению, МПа	102	89
Устойчивость к растяжению E-Модуль, ГПа	12,9	12,1
Устойчивость к разрыву, %	1,1	1
Устойчивость к механическим ударам, кДж/м ²	72	62
Сопrotивление протеканию тока, Ом	10 ¹²	10 ¹²
Устойчивость к электрическому пробое, кВ/мм	24	22

Таблица 2. Сравнительные характеристики элементов из стали и SMC

Материал	Технологический процесс	Плотность материала, г/см ³	Толщина стенки, мм	Масса элемента, кг	Соотношение массы, %
Сталь	Прессование	7,8	0,8	3,7	100
SMC	Прессование	1,9	2,5	2,8	75

и т.д.), торговые площадки, кемпинги и пристани. Шкаф состоит из элементов, многие из которых универсальны и подходят для разных типоразмеров. Корпуса можно соединять благодаря конструкции перегородок наподобие конструктора.

Коррозийные свойства

Как видно из табл. 1, время не сильно сказывается на технических характеристиках. Срок службы корпуса из полиэстера составляет 30 лет, на практике эти корпуса работают уже 40 лет.

В отличие от металлических изделий, продукция из SMC/BMC не ржавеет и не гниет десятки лет. Она сохраняет вид под воздействием УФ-лучей и других природных факторов. Прекрасно ведет себя в агрессивных средах: устойчива к соляному туману и дорожной соли (что позволяет использовать изделие на побережье), а также к экскрементам животных.

Соотношение массы

В табл. 2 приведены сравнительные характеристики элементов из стали и SMC. Очевидно, что при толщине стенки в три раза большей, чем у элементов из стали, элементы из SMC/BMC значительно легче.

Упругость

Благодаря использованию 28% стекловолна в составе материала элементы шкафа обладают эластичностью, которая препятствует появлению вмятин и трещин.

Теплостойкость и пожаробезопасность

Высокая устойчивость к воздействию и самозатухание за счет использования антипиренов. Все это наделяет изделие из полиэстера самым высоким классом воспламеняемости. Горение продукта возможно только при температуре 960 °С.

Дополнительные свойства

Помимо перечисленных преимуществ, необходимо отметить, что изделия из полиэстера выполняются в цвете. Такие изделия отличаются проходимость радиосигнала.

По сравнению с традиционными материалами, такими как сталь, алюминий, SMC оказывает незначительное воздействия на окружающую среду, что подтверждается следующими аргументами:

- низкое энергопотребление при производстве;
- низкий уровень выбросов при производстве;
- низкий вес;
- низкие эксплуатационные расходы;
- длительный срок службы;

— возможность вторичной переработки.

Возможно у российских потребителей могут возникнуть опасения, связанные с климатом, который отличается от европейского суровыми зимами. Но и тут бояться нечего. Благодаря высокому содержанию стекловолна

шкафы успешно проходили механические испытания в так называемом арктическом тесте. В отличие от обычных пластиковых корпусов они морозостойчивы и не трескаются в зимний период.

Таким образом, отечественным специалистам стоит задуматься о том, из какого материала лучше выбирать шкафы и ящики для монтажа активного оборудования. Новые инновационные технологии предлагают современные экономичные и экологичные решения, которые будут служить долгие годы.

Полиэстеровые электротехнические шкафы Elbox серии EP и EPV

В настоящее время рынок конструктивных решений расширился отечественной торговой маркой Elbox (www.elbox.ru). Торговая марка принадлежит Производственной группе Ремер.

Среди выпускаемой продукции присутствуют не только металлические электротехнические шкафы напольного и навесного размещения, но и две линейки полиэстеровых шкафов: EP и антивандальные EPV (рис. 2).

Полиэстеровые электротехнические шкафы Elbox серии EP и EPV представляют собой универсальное компактное решение как в навесном, так и в напольном исполнении, могут применяться в промышленности, энергетике и телекоммуникациях.

Предназначены для монтажа электрооборудования, систем автоматического контроля и телекоммуникационного оборудования, требующих защиты от пыли и влаги. Шкафы выполнены из изолирующего трудновоспламеняющегося и самозатухающего

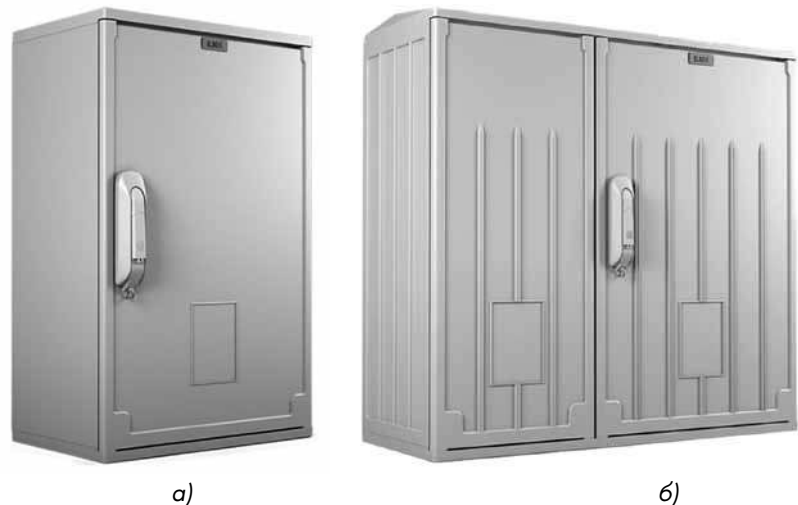


Рис. 2. Электротехнические шкафы полиэстеровые: а) серии EP, б) серии EPV

композита (полиэстер, армированный стекловолокном). Шкафы Elbox предназначены для установки как внутри, так и вне помещений. Идеальны при необходимости эффективной защиты от случайного прикосновения к токоведущим элементам.

Зона климатического исполнения, в которой можно использовать шкафы серии EP и EPV без риска потерять/ухудшить основные характеристики шкафа, максимальна — У1 по ГОСТ 15150.

Электротехнические шкафы Elbox серии EP соответствуют ГОСТ 32127-2013 и имеют уровень пыле- и влагозащиты на уровне IP44 по ГОСТ 14254-96.

Исанбаев Виктор Фаритович — начальник отдела технической поддержки Производственной группы «Ремер». Контактный телефон 7 (495) 363-93-33. [Http:// www.elbox.ru](http://www.elbox.ru)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ КОРПУСОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Е.Е. Качесов, Н.С. Гордиенко, С.Ю. Фарафонов, А.Г. Цветиков (АО «НЗПП с ОКБ»)

На отечественных предприятиях герметизация металлостеклянных корпусов полупроводниковых приборов производится, как правило, на машинах трансформаторной конденсаторной сварки. Большинство данных машин выработало свой ресурс и требует замены. В данной работе рассматривается практическая реализация полуавтоматической установки герметизации корпусов на базе конденсаторной батареи.

Ключевые слова: герметизация, корпуса, полупроводниковые приборы, производительность, машина конденсаторной сварки.

Введение

Неотъемлемой операцией при производстве полупроводниковых приборов в металлостеклянных корпусах является герметизация. Суть герметизации — соединение двух частей корпуса будущего полупроводникового прибора с помощью сварки. На отечественных радиоэлектронных предприятиях наибольшее распространение получили машины конденсаторной сварки для герметизации приборов.

Так на Новосибирском заводе полупроводниковых приборов для герметизации стабилитронов и ограничителей напряжения используется машина конденсаторной сварки типа МТК-5-3. В рамках работ по модернизации оборудования для этой машины была разработана новая станция питания и управления. Однако в связи с тем, что загрузка свариваемых деталей, их выгрузка, установка и снятие сварочных электродов в данной машине выполняется вручную, производительность очень мала, а точнее ≤ 1 герметизируемого прибора в 40...50 с. Было принято решение разработать новую высокопроизводительную установку. Для разработки был изучен действующий порядок герметизации и его недостатки. Также были изучены соответствующие нормативные документы, в которых описаны требования к технологическому процессу и перечислены те дефекты, которые подлежат разбраковке.

На основе полученных исходных данных было принято решение о проектировании и создании полуавтомата конденсаторной точечной сварки в виде

Электротехнические антивандальные шкафы Elbox серии EPV соответствуют ГОСТ 32127-2013 и имеет уровень пыле- и влагозащиты на уровне IP54 по ГОСТ 14254-96. Шкаф серии EPV имеет двускатную крышу. Наружная поверхность выполнена по технологии Antiposter (ребристая). Корпус шкафа имеет полностью разборную конструкцию, которая состоит из крыши, основания, боковых и задней стенок (в корпусах шириной 600 и 800 мм задняя стенка сдвоенная). Монтажная панель выполнена из оцинкованной листовой стали толщиной 1,5 мм с отгибами по четырем сторонам для увеличения жесткости.

аппаратного комплекса, позволяющего обеспечить работу как в автономных условиях, так и «в условиях цеха», а также позволяющего обеспечить полуавтоматический или автоматический режим герметизации корпусов полупроводниковых приборов (в автоматическом режиме загрузка и выгрузка деталей происходит без участия оператора, в полуавтоматическом режиме допускается выполнение одной или двух операций вручную).

Процесс разработки

Практическая реализация промышленной установки конденсаторной сварки для герметизации корпусов полупроводниковых приборов представляет собой сложный процесс, который условно можно разделить на две части: внешнюю и внутреннюю.

Разработка внешних частей представляет собой разработку корпуса для установки, механических частей и рабочих поверхностей для их размещения. Внутренняя часть подразумевает разработку и реализацию принципиальных схем и внутренних частей, коммутационных элементов и шасси.

Разработанный комплекс включает совокупность нескольких взаимосвязанных функциональных модулей (рис. 1):

- 1) устройство подачи и сварки — представляет собой карусельный механизм и сварочный узел;
- 2) компрессор, предназначенный для автономной работы сварочного автомата;