

Покрытия для защиты электроники от воздействий внешней среды

Сергей Антонов, генеральный директор, ООО «РосЭлектронКомплект»

Внешняя среда практически всегда является агрессивной для электронных и электротехнических изделий, потому что пыль, влага, перепады температуры, кислые и щелочные растворы присутствуют практически везде. Именно поэтому столь большое значение для производства электроники и электротехнической продукции имеет защита изделий от вредных внешних воздействий. Решение проблемы обеспечивают защитные (конформные) покрытия.

Между собранным в лаборатории прототипом электронного или электротехнического изделия и серийно выпускаемым устройством, установленным на конкретном объекте, может лежать долгий путь, во время преодоления которого обязательно анализируются воздействия реальных условий эксплуатации, их последствия, и принимаются меры по обеспечению качественной работы изделия в течение достаточного срока службы. Внешняя среда для электроники практически всегда является агрессивной, вне зависимости от климата: пыль, влагу, перепады температуры, кислые и щелочные растворы можно найти в любом помещении, а не только в местах с экстремальным арктическим климатом.

Зашитить электрические цепи от вредных внешних воздействий позволяют защитные покрытия.

Зашитные покрытия представляют собой специально составленный лак, предназначенный для защиты печатных плат и других электрических блоков от воздействия окружающей среды.

Зашитное покрытие повторяет форму защищаемого изделия, распределяясь по поверхности всех компонентов тонкой защитной пленкой, как правило, толщиной 25...30 мкм. Эти покрытия называют также «конформными» (conformal), от слова «conform», что значит принимать форму, соответствовать. В данном случае, пленка зашитного покрытия точно повторяет форму печатной платы или иного электрического устройства.

Функционально зашитные покрытия предназначены для увеличения срока службы электротехнических и электронных устройств, особенно в условиях воздействия аг-

рессивной среды. Они действуют как изолятор, предотвращая возникновение паразитных токов между проводниками печатных плат. Благодаря этому снижается количество отказов. Наиболее часто защитные покрытия применяются для защиты печатных плат и блоков на транспорте, изделий специального назначения (особенно для корабельного и авиационного оборудования), в аэрокосмическом оборудовании, в оборудовании для химических производств и прочей промышленной автоматики, а также для предохранения изделий, предназначенных для автомобилей и бытовой техники.

Опасности, подстерегающие печатные платы и электротехнические блоки, весьма разнообразны: тормозные жидкости и топливо, кислоты и щелочи, растворители, пищевые продукты, водяные пары и туман, соленые брызги, температурные перепады, изменения атмосферного давления. В ряду последствий подобных воздействий можно привести коррозию проводников печатных плат (см. рис. 1), появление плесени. Иногда утечки тока между проводниками приводят к появлению грибка. Вышеназванные факторы могут послужить причинами отказов оборудования, что приводит к рекламациям потребителей и ущербу репутации производителя.

Рассмотрим типичную ситуацию авиаперелета «Сингапур–Великобритания–Исландия»:

- Сингапур: взлет в условиях 28°C при 70% влажности;
- подъем на высоту 10 км, температура конденсации падает до -50°C, конструктивные элементы сжимаются;
- промежуточная посадка для заправки самолета в Великобритании.

Конструктивные элементы самолета расширяются и запотевают;

- вылет в Исландию, подъем на высоту 10 км, за бортом -50°C;
- приземление: -30°C, с учетом ветра эффективная температура -50°C. Заправка и удаление льда.

Данный пример показывает, насколько широкие требования предъявляются к средствам, которые должны защищать электрические цепи оборудования в промышленности и на транспорте.

В качестве примера качественного защитного покрытия возьмем продукцию компании ELECTROLUBE. Для обеспечения необходимых защитных свойств покрытий компания гарантирует выполнение самых строгих технических требований:

- гибкость в соответствии с допусками расширения и сжатия конструктивных элементов защищаемых устройств;
- термоциклирование в условиях высокой влажности для обеспечения защиты в тропических условиях;
- соленые брызги — установка в монтажном шкафу и обрызгивание соленым раствором с последующим

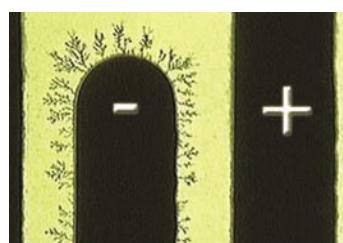


Рис. 1. Пример коррозии проводника на ПП

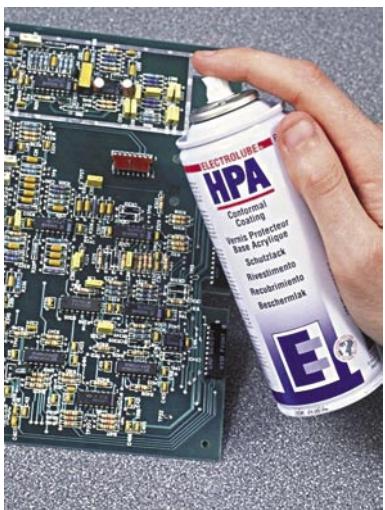


Рис. 2. Пример нанесения защитного покрытия на печатную плату



Рис. 3. Защитные покрытия Electrolube в различной форме упаковки

термоциклированием для проверки устойчивости к коррозионным растворам;

– адгезионный тест, чтобы убедиться в надежном прилипании покрытия к поверхности изделия;

– тест на устойчивость к растворителям (топливо, тормозная жидкость, масло), чтобы убедиться в том, что покрытие не растворяется жидкостью или парами;

– ремонтопригодность — проникает ли припой или удаляется растворителем;

— высокое электрическое сопротивление для предотвращения коротких замыканий.

Компания ELECTROLUBE выпускает защитные покрытия различных видов:

- акриловые;
- на эпоксидной основе;
- флуоракриловые;
- полиэстеровые;
- полиуретановые;
- кремнийорганические (включая 100% твердые);
- устойчивые к УФ-излучению;
- напыляемые;
- на водной основе (включая 100% твердые).

Акриловые покрытия (серии ELECTROLUBE HPA и APL) имеют хорошую гибкость и обеспечивают защиту изделия со всех сторон. Выпускаются в виде одного компонента, легко наносятся и удаляются. Диапазон температур: $-55\ldots130^{\circ}\text{C}$. Застывают при комнатной температуре и видны в УФ-лучах.

ELECTROLUBE выпускает несколько серий защитных покрытий на основе кремнийорганических соединений: DCA (SCC3)/SRC/DCR/DCB/DCRT. Все они отличаются высокой устойчивостью к воздействию растворителей, химикатов и соленоидному туману. Обычно состоят из одного компонента. Применение защитных покрытий на основе модифицированного кремния допускается в температурном диапазоне $-70\ldots200^{\circ}\text{C}$. Для достижения наилучших свойств покрытий на основе модифицированных силиконов требуется тепловая обработка. Благодаря превосходной адгезии они могут использоваться для покрытия no-clean припоея.

Защитные покрытия на основе полиэстера (серия ELECTROLUBE CPL) используются для обработки полированных поверхностей. Прекрасно подходят для защиты черных металлов от коррозии. Защитные покрытия на основе полиэстера отличаются легкостью нанесения и застывают при комнатной температуре. Их можно применять в условиях перепада температур от -50 до $+100^{\circ}\text{C}$.

Под маркой WBC компания ELECTROLUBE выпускает защитные покрытия на водной основе. Они состоят из одного компонента, не воспламеняются и имеют слабый запах.

Покрытия на водной основе не требуют специальных условий для хранения и использования. Застыают при комнатной температуре, но требуют термической обработки для достижения наилучших свойств. Применять покрытия на водной основе можно в диапазоне температур $-50\ldots170^{\circ}\text{C}$.

Флуоракриловые покрытия ELECTROLUBE TFCF Fluorocoat отличаются хорошим водоотталкиванием, образуют тонкую пленку. Они не требуют маски, застывают при комнатной температуре и видны в ультрафиолетовом излучении.

Покрытия на основе эпоксидной смолы ELECTROLUBE ER2136 образуют на поверхности защищаемого изделия толстую твердую пленку.

Полиуретановые покрытия ELECTROLUBE представляют собой изолирующий лак, состоящий из одного компонента. Отличаются хорошей устойчивостью к воздействию влаге и химикатов. Полиуретановые покрытия можно применять в диапазоне температур от -55 до $+130^{\circ}\text{C}$. При использовании полиуретановых защитных покрытий исключаются изоцианаты при пайке.

В дополнение к защитным покрытиям компания ELECTROLUBE выпускает растворители, средства для удаления покрытий, маски, тиксотропные гели, а также цветные версии покрытий.

Защитные покрытия могут быть нанесены различными способами: кисточкой, аэрозолем (см. рис. 2), погружением. Также применяются выборочное покрытие и напыление. В зависимости от объемов производства и вида изделия можно выбрать тот или способ из числа перечисленных.

Нанесение покрытия кисточкой не требует больших затрат и позволяет наносить защитное покрытие выборочно. Однако при этом способе покрытие получается шероховатым, а в труднодоступных местах (например, между печатной платой и компонентами) может и вовсе отсутствовать. Кроме этого, требуется достаточно квалифицированный персонал. В силу особенностей кистевого метода нанесения покрытия его можно рекомендовать для мелкосерийного производства.

Другим недорогим способом нанесения защитных покрытий является применение аэрозолей. Это очень

удобно для малых и средних объемов производства. В то же время, в этом случае можно допустить чрезмерный расход аэрозоля, а в труднодоступные места, напротив, покрытие может не попасть совсем. Кроме того, иногда не обойтись без специальных устройств для работы с аэрозольными средствами.

Погружной метод может потребовать заметных вложений средств, нанесения маски, подготовки персонала и создания особых условий работы на участке нанесения защитных покрытий. Однако данный способ возможно осуществлять с помощью автоматизированного оборудования, защитное покрытие проникает в самые

труднодоступные места и наносится одновременно на обе стороны печатной платы. Таким образом, нанесение защитного покрытия методом погружения рекомендуется для массового производства.

Среди производителей оборудования для выборочного нанесения защитного покрытия можно отметить компании Nordsen, PVA (Blundell), Schiller, Exmore.

Для обеспечения качественной защиты при нанесении защитных покрытий следует обеспечить чистоту обрабатываемых поверхностей и допустимые температуру и влажность, и точно выполнять инструкции по применению.

Защитные покрытия ELECTROLUBE соответствуют наиболее распространенным международным стандартам:

- IEC 1086;
- IPC CC 830;
- UL746C;
- DAT V2.

Кроме защитных покрытий компания ELECTROLUBE выпускает различные химические средства для применения в электронной и электротехнической промышленности: смазки для контактов, средства очистки, теплопроводящие смазки и прочую высокотехнологичную химическую продукцию (см. рис. 3). О них мы расскажем в следующих публикациях.

НОВОСТИ РЫНКА

Согласно данным исследования PricewaterhouseCoopers «China's Impact on the Semiconductor Industry: 2006 Update» («Влияние Китая на полупроводниковую промышленность: 2006»), китайский рынок в 2005 году оказался масштабнее, чем рынок Японии, Америки, Европы. Эксперты предполагают, что ближе к 2010 году одна треть мирового рынка полупроводников сможет перейти под крыло китайских разработчиков. Немалую роль в этом процессе играет тот факт, что производители этой страны с каждым годом завладевают все

Китай: грядущий лидер полупроводниковой промышленности

большей частью рынка готовой продукции электроники и оборудования. К примеру, в 2004 году спрос на китайские OEM-товары составил 20%, а в 2005 — уже 26%.

Несомненно, рост объемов производства электроники стимулирует спрос разработчиков в полупроводниковой продукции. Согласно аналитическим данным, в 2005 году в эту страну было экспортировано более 2/3 всех поставок чипов.

3dNews (<http://www.3dnews.ru>)

ELECTROLUBE

Химические материалы для производства и обслуживания электроники:

- средства для поверхностного монтажа
- промышленные чистящие средства
- теплопроводящие смазки
- контактные смазки
- защитные покрытия
- компаунды

www.electrolube.ru



www.otobrazhenie.ru

Noritake
itron®



Приборы отображения информации



РосЭлектрон комплекс

Тел.: (495) 775-8940



Антистатическая промышленная мебель

Комплексное оснащение монтажных участков
в радиоэлектронной промышленности.
Изготовление промышленной мебели по
индивидуальным заказам.

197349, Санкт-Петербург, ул. Автобусная 3
тел./ факс: +7 (812) 301-7862, 302-04-96, 302-29-77
e-mail: gefesd@gefesd.ru
www.gefesd.ru

