

# Акриловые покрытия для защиты печатных плат и компонентов

Сергей Махлаков (msa@protehnology.ru)

В статье представлены 3 типа защитных акриловых покрытий от компании Electrolube, их особенности и основные характеристики. Для российских специалистов предлагаемые материалы могут быть интересны ещё и тем, что в скором времени в РФ планируется запуск их производства.

Важным этапом в производстве электроники является нанесение специальных покрытий для защиты печатных плат и соответствующих изделий от воздействия окружающей среды. Данные покрытия полностью или с большим запасом удовлетворяют требованиям промышленных стандартов. При нанесении слоя толщиной, составляющей обычно 25–75 мкм, покрытие повторяет контуры платы, обеспечивая превосходную защиту. Долговечность покрытия существенно превышает срок службы самой печатной платы.



Рис. 1. Нанесение защитных покрытий на печатные платы

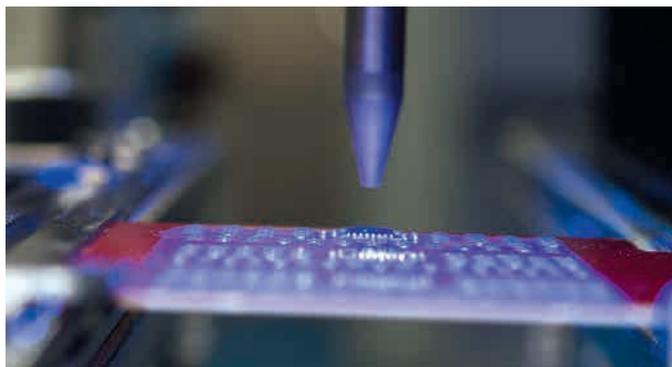


Рис. 2. УФ-контроль

Такие покрытия могут использоваться для защиты печатных плат от различных воздействий окружающей среды (влаги, солевого тумана, химических веществ, предельных температур), предотвращая, в том числе, коррозию, образование плесени и электрические отказы. Защита, обеспечиваемая покрытиями, позволяет работать с большими мощностями и уменьшать зазоры между проводниками, что даёт возможность разработчикам проектировать миниатюрные и надёжные изделия. По своему составу защитные покрытия делятся на полиуретановые, акриловые, эпоксидные, силиконовые.

В данной статье представлен обзор акриловых защитных покрытий Electrolube (Великобритания) в связи со скорым началом их производства на территории России. Компания Electrolube является одним из ведущих мировых экспертов в области производства и применения конформных покрытий, соответствующих международным требованиям, в том числе европейским и американским военным стандартам.

Акриловые покрытия Electrolube на основе материалов HPA или APL (см. рис. 1, 2) состоят из термопластичного акрилового полимера и различных растворителей. Полимеризация акриловых покрытий происходит за



счёт обычного испарения растворителей, что в итоге даёт возможность производить паяльные работы без снятия защитного покрытия, а также облегчает процесс очищения покрытия с помощью растворителя. Обычно в качестве базового материала применяются растворители с низкой температурой кипения, что позволяет покрытию быстро образовать сухой слой на поверхности и просохнуть насквозь. Акриловое покрытие можно использовать для нанесения на платы погружным методом, не опасаясь за срок его «жизни», поскольку при необходимости в него можно долить растворитель, тем самым поддержав необходимую вязкость. Акриловые покрытия обладают высоким уровнем устойчивости к влаге. Далее будут рассмотрены 3 типа акриловых покрытий, предлагаемых компанией Electrolube, и их характеристики.

Покрытие AFA (см. рис. 3) представляет собой акриловое конформное покрытие, приготовленное без использования опасных ароматических растворителей. Продукт предназначен для защиты электронных схем и отвечает требованиям многих отраслевых стандартов. AFA также одобрено UL и соответствует стандарту огнестойкости UL94 V-0.

AFA-покрытие обладает превосходной прозрачностью и устойчивостью к ультрафиолетовому излучению и идеально подходит для применения со светодиодами. AFA не содержит ароматических растворителей, таких как толуол и ксилол, что снижает его операционную опасность. Быстрое время сушки при комнатной температуре позволяет эффективно наносить покрытие. AFA хорошо подходит для изделий, требу-



Рис. 3. Нанесение покрытия AFA на печатную плату

Таблица 1. Свойства акриловых покрытий Electrolube до нанесения

Характеристика	AFA	APL	HPA
Внешний вид	Бледная жидкость		
Плотность при 25°C, г/мл	0,91 (канистра); 0,78 (аэрозоль)		
Содержание ЛОС, %	67 (канистра); 85 (аэрозоль)	65 (канистра); 85 (аэрозоль)	
Точка вспышки, °C	-7 (канистра)	-7 (канистра); -4 (аэрозоль)	
Содержание твёрдых веществ, %	35 (канистра); 15 (аэрозоль)		
Вязкость при 25°C, мПа	175±25	300-350	
Время высыхания поверхности, мин	5-10	10-15	
Рекомендуемое время отверждения, ч	24 при 20°C; 0,5 при 70°C	24 при 20°C; 4 при 60°C; 2 при 90°C	
Площадь покрытия при толщине 25 мкм, м <sup>2</sup> /л	14 (канистра); 12 (аэрозоль)	14 (канистра); 12,5 (аэрозоль)	14 (канистра); 12 (аэрозоль)

Таблица 2. Свойства акриловых покрытий Electrolube после высыхания

Характеристика	AFA	APL	HPA
Цвет	Нет		
Диапазон рабочих температур, °C	-65...+125	-55...+125	-55...+130
Воспламеняемость	UL94 V-0	Не воспламеняется (UL94-V1)	
Коэффициент расширения, ppm	130		
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	45		
Диэлектрическая проницаемость	2,5		
Поверхностное сопротивление, Ом	10 <sup>15</sup>		
Сравнительный индекс отслеживания, В	>300		
Коэффициент рассеивания (1 МГц, 25°C)	0,01		
Сопротивление влажности	соответствует MIL-1-46058C		
Тест BONO, %	2,3	-	-

ющих доработки, т.к. легко удаляется с помощью растворителя Electrolube ULS.

Быстросохнущее эластичное прозрачное акриловое покрытие APL также предназначено для защиты печатных плат и сборок. Материал APL специально разработан для широкого круга современных коммерческих применений. Среди особенностей APL можно выделить:

- превосходную прозрачность, необходимую для светодиодных изделий;
- отличную адгезию к любым поверхностям;
- широкий температурный диапазон и хорошие диэлектрические свойства;

- возможность осуществлять пайку сквозь покрытие;
- возможность проведения УФ-контроля качества нанесения;
- лёгкость удаления растворителями, такими как ULS.

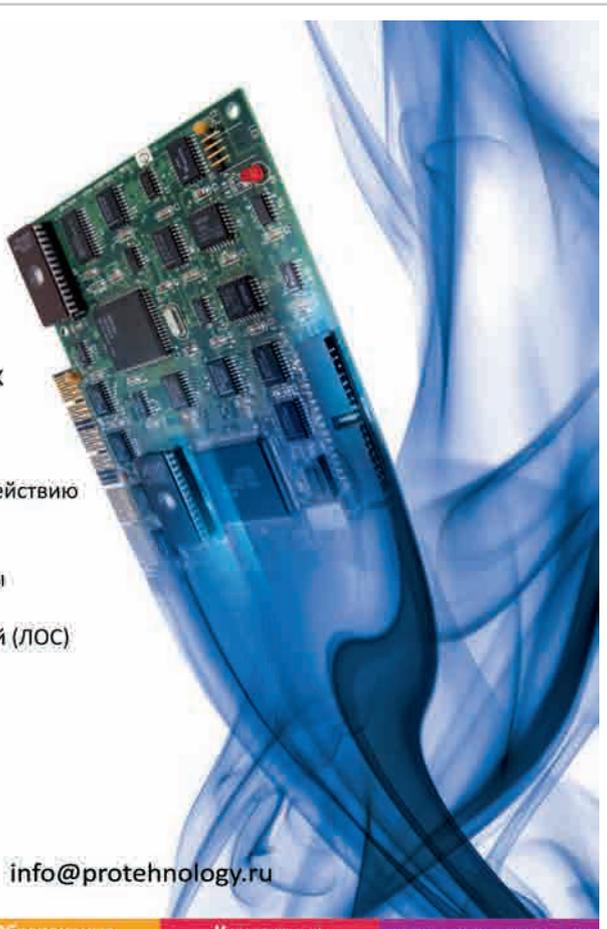
HPA представляет собой высокоэффективное акриловое конформное покрытие, специально разработанное для применений в оборонной и аэрокосмической промышленности. HPA соответствует требованиям стандарта MIL-1-46058C и позволяет получить защитное покрытие, которое допускает проведение УФ-контроля качества нанесения и легко удаляется растворителями.

Основные характеристики рассматриваемых материалов до нанесения и после высыхания представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Предлагаемый ассортимент защитных покрытий позволяет обеспечить соответствие изделий любым стандартам в области влагозащиты, а также повысить гибкость производства за счёт ремонтпригодности материалов. Качество нанесения покрытия может эффективно контролироваться благодаря видимости материалов в УФ-спектре. Грядущий запуск производства материалов на территории России гарантирует стабильность поставок и отличное соотношение цены и качества. ©

# ELECTROLUBE

THE SOLUTIONS PEOPLE



## Совершенные Защитные Покрытия

Высокая производительность и надежность!

Идеальное решение для военных, аэрокосмических и коммерческих отраслей.

- покрытия, удаляемые растворителями, и покрытия, стойкие к воздействию растворителей
- акриловые, силиконовые, полиуретановые и гибридные материалы
- покрытия с низким содержанием летучих органических соединений (ЛОС)
- разбавители и материалы для маскирования
- материалы, соответствующие стандартам IPC, UL и MIL



[www.protechnology.ru](http://www.protechnology.ru)

8-800-555-26-99

[info@protechnology.ru](mailto:info@protechnology.ru)

Очистители

Защитные покрытия

Полупроводники и эпоксидные смолы

Обеспечение тепловых режимов

Контактные смазки

Средства для ремонта и технического обслуживания