

Влагозащитные лаки:

базовые знания для правильного выбора материала

Правильный выбор влагозащитного лака уже на начальных этапах производства радиоэлектронного устройства определяет надежность его последующей работы как в обычных, так и в жестких климатических условиях. Правильно подобранный материал может предотвратить отказы произведенных устройств, сэкономить средства на последующие ремонты, укрепить репутацию компании как производителя надежной и качественной продукции. В статье рассматриваются основные вопросы и факторы, влияющие на выбор влагозащитного материала.

Алексей Стахуров

materials@ostec-group.ru

Введение

При выборе влагозащитного материала важно понимать, что не существует в природе идеального лака, как, впрочем, и совершенства в мире. Но если вы решили применять влагозащиту, то лак должен быть подобран верно и в соответствии с требованиями производства.

На сегодня существует пять главных типов влагозащитных лаков, используемых для производства электроники. Лаки классифицируются по природе базового полимера, и среди них выделяют основные группы: акриловые, уретановые, эпоксидные, силиконовые и покрытия ультрафиолетового отверждения. Каждый тип лака имеет свои сильные и слабые стороны. И в ряде случаев превосходство по одному параметру может сочетаться с не самым высоким уровнем других параметров (например, покрытие, обладающее хорошим тепловым сопротивлением или широким температурным диапазоном, может иметь невысокую стойкость к соленому туману или слабое химическое сопротивление). В большинстве случаев выбор влагозащитного материала — это компромисс. Выбор нужно делать, исходя из предполагаемых условий эксплуатации изделия, наиболее вероятных и существенных воздействий внешней среды, требований к надежности устройства.

Базовые вопросы, ответы на которые помогут правильно сориентироваться при выборе влагозащитного материала

Превышает ли предполагаемая температура эксплуатации изделия 150 °С?

Если ответ «Да», то в первую очередь стоит обратить внимание на силиконовые материалы. В большинстве случаев силиконовые эластомеры имеют рабочий диапазон температур от -45 до $+200$ °С в течение длительного периода времени. Примером таких материалов могут быть Dow Corning 3-1953, Dow Corning 3-1965, Dow Corning 1-2577, Dow Corning 1-2620. Для специальных задач, требующих экстремально высоких температур эксплуатации до $+300$ °С, существуют специальные силиконовые материалы, отвечающие и таким высоким требованиям.

Предполагается ли защита изделия только от повышенной влажности?

Если ответ «Да», то для такой задачи подойдет большинство существующих типов влагозащитных покрытий. В первую очередь это акриловые, силиконовые материалы и покрытия ультрафиолетового отверждения. Конкретный выбор типа материала основывается на учете таких факторов, как время и температура отверждения покрытия, диэлектрические характеристики, способ нанесения.

Требуется ли хорошая химическая стойкость покрытия?

Если ответ «Да», то следует выбрать лак ультрафиолетового отверждения или лак уретановой группы. В то же время, принимая во внимание стойкость покрытия к химическим воздействиям, важно учитывать периодичность и длительность химического воздействия. Если предполагается попадание редких брызг или капель, то химическая стойкость покрытия может быть ниже, чем для устройств, испытывающих постоянное воздействие химических веществ. Традиционно лаки уретановой группы отличаются наилучшей стойкостью к длительному воздействию химически агрессивных веществ. Например, лак Numiseal 1A33 обладает стойкостью к таким веществам, как бензин, керосин, промышленные смазки, спирты и т. д. Этот материал сертифицирован военным американским стандартом (MIL-I-46058C).

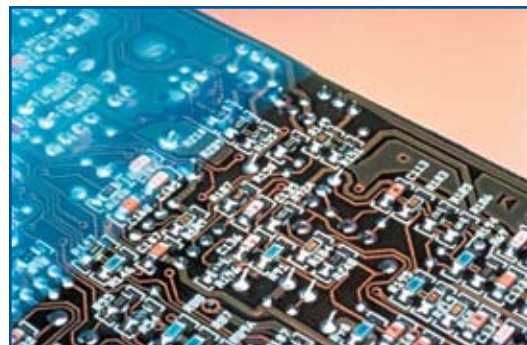


Рис. 1. Контроль качества нанесенной пленки лака в УФ-излучении

Легко осуществляется контроль качества нанесенной пленки в УФ-излучении (рис. 1).

Требуются ли высокие диэлектрические характеристики влагозащитного покрытия?

Если ответ «Да», то силиконовые материалы будут хорошим вариантом. Например, объемное сопротивление влагозащитного покрытия Dow Corning 3-1953 составляет $1,6 \times 10^{15}$ Ом·см, а коэффициент рассеяния Dow Corning 3-1953 при 100 кГц $< 0,0002$.

Требуется ли отверждение покрытия при комнатной температуре?

Если ответ «Да», то стоит обратить внимание на лаки ультрафиолетового отверждения и силиконовые материалы группы RTV-отверждения. Время отверждения силиконового лака Dow Corning 3-1965 составляет 30 мин при комнатной температуре, а отверждение лака Dow Corning 1-2577 без нагрева происходит за 60 мин.

Какой метод нанесения планируется?

Сегодня существует четыре основных метода нанесения влагозащитных покрытий: нанесение кистью, окунанием (рис. 2), ручное распыление (рис. 3), нанесение на автоматизированных установках селективного нанесения. Во время выбора покрытия важно определить метод нанесения

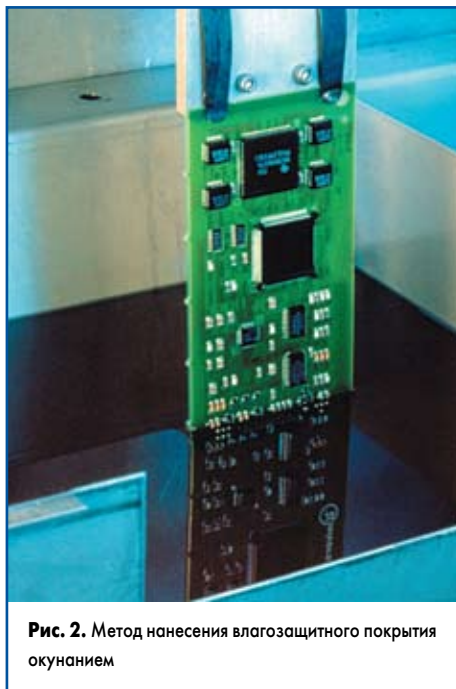


Рис. 2. Метод нанесения влагозащитного покрытия окунанием

покрытия и учесть пригодность выбираемого лака к такому методу нанесения.

Заключение

Мы рассмотрели ряд основных вопросов, которые важно учитывать при выборе вла-



Рис. 3. Метод нанесения влагозащитного покрытия распылением

гозащитного покрытия. И это только часть факторов, в реальности каждая задача имеет свои уникальные особенности и дополнительные факторы, которые необходимо учесть и проанализировать. Опыт специалистов ЗАО Предприятие Остек позволяет быстро находить верные решения таких задач, а наличие образцов материалов и содействие в проведении испытаний предоставит практически данные для принятия решения о пригодности лака для решения вашей задачи.

Подводя итог, отметим, что окончательное решение о применимости конкретного лака можно принимать только на основании испытаний, проведенных в условиях, максимально приближенных к реальным условиям конкретного производства.