

## **МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ И УДЛИНЕНИЯ МЕДНОГО ПОКРЫТИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

А.П. Быков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Для проведения испытаний был использован метод, который регламентирует определение прочности на растяжение и удлинения медного покрытия в процентах посредством тестирования механического усилия. В качестве объекта испытания были использованы образцы из гальванически осажденной меди из электролита, применяемого для покрытия печатных плат, представляющие собой прямоугольные полоски или в виде "собачьей кости" размерами 13x150 мм, толщиной 0,050,1 мм.

Тестирование проводилось на 10 образцах. На образцах не должно быть складок, морщин, заусенцев, вмятин. Для приложения растягивающей нагрузки использовали тестер с постоянным усилием, способный обеспечить растяжение со скоростью от 0,05 мм/мм до 0,5 мм/мм в минуту образца в самом узком месте между двумя захватами на краях. Для подготовки образцов использовали фотошаблон полоски или "собачьей кости", обеспечивающий требуемые размеры образца, и режущий инструмент для разрезания пластины в соответствии с заданными размерами.

Для термообработки образцов перед испытаниями применялась печь, в которой поддерживалась температура  $(125\pm 5)^\circ\text{C}$ . Термообработка проводилась в течение 46 ч, затем образцы охлаждали до комнатной температуры. Для взвешивания образцов использовали весы с точностью до 1 мг.

При измерении применялись прецизионный микрометр с точностью измерения до 0,0025 мм и прецизионное линейное устройство с точностью 0,025 мм.

Изготовление образцов для испытаний проводилось с использованием фотошаблона. В этом случае наносили на очищенную пластину из нержавеющей стали негативный резист и получали рисунок, на который в дальнейшем осаждалась гальваническая медь толщиной 0,050,1 мм при плотности тока, идентичной плотности тока при изготовлении печатных плат. Затем с пластины осторожно снимали медные образцы и разбраковывали их, подбирая для испытаний образцы без каких-либо дефектов.

На подготовленных образцах в их узком месте с помощью прецизионного измерительного устройства делали отметку 50 мм по длине с точностью 0,01 мм.

После взвешивания образцов рассчитывали среднюю площадь поперечного сечения прямоугольной полоски в квадратных миллиметрах.

Удельный вес осажденной меди принимался равным 8,909 г/см.

Затем подбирали соответствующий предел нагрузки для измерителя растяжения в мегапаскалях так, чтобы ожидаемое усилие было в приемлемых пределах нагрузки для испытываемого образца.

Образец помещали в зажимное приспособление измерителя растяжения и приводили в действие головку прибора с поперечным перемещением так, чтобы разрушить образец. Процент удлинения определяли при соединении вместе концов разрушенного образца и измерении расстояния между метками на образце с помощью прецизионного измерительного устройства с точностью 0,25 мм. Увеличение длины участка между метками является значением удлинения.

УДК 621.382+658.5

## **ИСПЫТАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ТОКОВУЮ НАГРУЗКУ**

А.П. Быков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Наиболее ответственная часть – испытание током сквозных металлизированных отверстий.

Используемый метод обеспечивает проверку способности сквозных металлизированных отверстий выдерживать повышенную (до 20А) токовую нагрузку. Испытания проводят на готовых печатных платах, выбирая отверстия, которые кажутся подозрительными при визуальном осмотре.

Для проведения испытаний используют следующие средства: источник постоянного или переменного тока; щупы для контакта с отверстием, способные осуществлять давление для создания надежного контакта с усилием порядка 1 Н.

Через сквозное металлизированное отверстие в течение 30 с пропускают ток, который необходимо постоянно контролировать. Значение токовой нагрузки зависит от диаметра проверяемого отверстия и должно соответствовать требованиям таблицы 1.

Вторая часть методики – испытание током проводников.

Методика позволяет оценить способность проводников и соединений между проводниками и металлизацией отверстий выдерживать