

УДК 621.389

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОТВЕРСТИЙ В СЛОИСТЫХ ПЛАСТИКАХ НА ПРОЦЕСС ИХ МЕТАЛЛИЗАЦИИ МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Алина Александровна Доброносова⁽¹⁾, Бахруллохуджа Баходурович Самадов⁽²⁾

Студент 4 курса⁽¹⁾, студент 4 курса,⁽²⁾

кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: К.М. Моисеев,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»

Введение

На сегодняшний день в электронике стала очевидна существенная диспропорция между уровнем интегральных микросхем и технологиями создания конечной продукции. Это обусловлено тем, что международные стандарты ISA и PC/104 предполагают использования многослойных печатных плат в совокупности со штыревыми разъемами. Подобные решения, существующие со времен ламповых схем, уже исчерпали себя. С целью устранения данного несоответствия были разработаны рельефные печатные платы (РПП).

Обычные многослойные платы по сравнению с двусторонними обладают множеством недостатков, среди которых можно назвать низкую надежность, проблемы с монтажом неоднородных элементов, сложность обеспечения заданных волновых сопротивлений, но плотность монтажа у них гораздо выше.

Были разработаны технологии, которые позволили обычные двусторонние печатные платы дополнить возможностью построения схем любой сложности. Их главная суть заключается в отказе от фольгированных диэлектриков и переход на производство рельефных печатных плат.

Положительные результаты испытаний и практически десятилетняя эксплуатация опытных образцов в тяжелейших условиях убедительно доказывают, что уже сегодня на предлагаемой базе может быть создан совершенно новый класс электронных устройств. По основным характеристикам (надежность, помехозащищенность, простота изменения конфигурации) на сегодняшний день в зарубежном и отечественном приборостроении равных РПП нет.

Принципиально важно, что производить рельефные платы можно на стандартном технологическом оборудовании. Процесс не предполагает использование дорогих компонентов (безусадочной фотопленки, фотостекол, фольгированных диэлектриков и пр.) Себестоимость квадратного дециметра при среднесерийном производстве несколько меньше стоимости многослойной платы аналогичного предназначения. Очень важно, что РПП полностью ремонтпригодны [1].

Одной из наиболее существенных проблем при производстве данных плат является металлизация отверстий. К ним предъявляют повышенные требования относительно толщины и равномерности. Для получения качественной металлизации необходимо подобрать оптимальные методы и режимы.

В данной статье приведены результаты экспериментов по нанесению металлизационного медного покрытия методом магнетронного распыления при варьировании расстояния от образца с отверстиями различных диаметров до магнетрона. И представлены результаты измерений толщины пленки в лазерном сканирующем микроскопе.

Подготовка образцов

Для проведения экспериментов была разработана тестовая структура из слоистого пластика (FR4) толщиной 1.5 мм. Сверление образцов FR4 производилось сверлильно-фрезерным станком Bungard CCD/MTC (Computer Controlled Drilling machine/Manual Tool Change, управляемый компьютером).

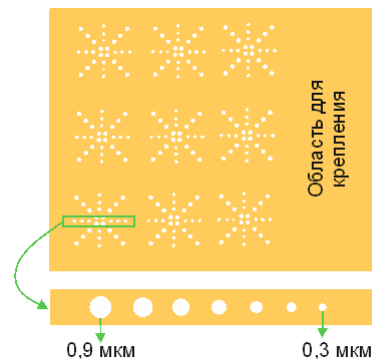


Рис. 1. Подложка с отверстиями

Проведение эксперимента

Предварительно осуществлялась ионная обработка образцов слоистого пластика для обеспечения наиболее качественного покрытия. Выбранный режим представлен в таблице 3.

Таблица 3. Параметры процесса предварительной ионной обработки подложек

Параметр	Значение
Показание РРГ Ag,	15 куб.см.
Рабочее давление	0,19 Па
Напряжение пучка	0,25 В
Ток пучка	5 мА
Время травления	5 мин

Далее были проведены два эксперимента металлизации образцов при различных расстояниях до мишени. Выбранные режимы представлены в таблице 4.

Таблица 4. Параметры процесса нанесения пленки Cu

Параметр	№ образца	
	1	2
Рабочее давление, Па	0,27	0,25
Показания РРГ, куб.см.	15	15
Мощность магнетрона, Вт	50	50
Время тренировки мишени, мин	3	3
Время нанесения, мин	30	30
Расстояние от образца до магнетрона, мм	30	120

Исследование образцов производилось на лазерном сканирующем 3D микроскопе Keyence VK-X100/X200 с разрешением 1 нм, совмещающий в себе оптический микроскоп с функцией анализа данных растрового электронного микроскопа.

Литература

1. Богданов А., Богданов Ю. Двусторонние рельефные печатные платы /А. Богданов, Ю. Богданов // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2002. - № 2. – С. 36-37.