

УДК 541.13: 621.357

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ МЕДНЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ  
В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

И. И. КУРИЛО, А. А. ЧЕРНИК, И. М. ЖАРСКИЙ, Д. С. ХАРИТОНОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Электрохимическое меднение является процессом, при котором на поверхности и в отверстиях печатной платы формируется токопроводящий слой, определяющий ее эксплуатационные свойства. Одним из перспективных направлений интенсификации гальваномеднения печатных плат, в настоящее время, является проведение процесса в ультразвуковом поле.

Целью работы было исследование влияния ультразвукового поля на скорость нанесения медного покрытия и его распределение по высоте отверстий многослойных печатных плат.

Для исследований использовали промышленные образцы многослойных печатных плат, предварительно прошедшие все стадии обработки до электролитического меднения. Электролиз проводили в сернокислом электролите следующего состава, г/л:  $\text{CuSO}_4$  100–120;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  160–180;  $\text{NaCl}$  0,02–0,04; ЛТИ 0,08–0,10; ОС-20 0,8–1,5. В качестве анодов использовали медные пластины марки АМФ. Для получения электролитического медного покрытия использовали ультразвуковую установку с частотой ультразвуковых колебаний 18 кГц, мощностью – 0,17 Вт/см<sup>2</sup>. Плотность тока изменялась от 3 до 10 А/дм<sup>2</sup>.

Для анализа распределения меди в отверстиях и на поверхности печатной платы изготавливали металлографические шлифы. Измерение толщины осадков меди и микрофотографии шлифов проводили при помощи оптического микроскопа с увеличением в 330 и 620 раз. Распределение меди оценивали по отношению слоя осадка в отверстиях ( $d$ ) к слою осадка на поверхности печатной платы ( $d_0$ ).

Тестирование электролита в ячейке Хулла показало, что в стационарных условиях наиболее качественные покрытия на поверхности печатной платы получают при плотностях тока, равных 0,5–1,0 А/дм<sup>2</sup>. Наложение ультразвукового поля расширяет верхний диапазон рабочих плотностей тока до 7,0–8,0 А/дм<sup>2</sup>. При этом образуются мелкокристаллические гладкие полублестящие осадки, равномерно распределенные по высоте отверстий многослойных печатных плат (отклонение не превышает 5–10 %). При повышении плотности тока до 10,0 А/дм<sup>2</sup> наблюдается ухудшение качества образующихся осадков, а также уменьшение толщины осажденного слоя меди на 20 % в центре отверстия и на 15 % на краях отверстия печатной платы.