

## **Сравнительная оценка условий прямой и электрохимической металлизации глухих отверстий многослойных печатных плат**

© Латыпов<sup>1\*</sup> Радик Рязабович, Десятова<sup>1,2</sup> Александра Олеговна,  
Маскаева<sup>2+</sup> Лариса Николаевна, Марков<sup>2</sup> Вячеслав Филиппович  
и Голубев<sup>1</sup> Сергей Викторович

<sup>1</sup> Акционерное общество “Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А.Семихатова”. ул. Мамина-Сибиряка, 145. г. Екатеринбург, 620075. Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 214-88-67. E-mail: [lrrh@mail.ru](mailto:lrrh@mail.ru)

<sup>2</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Россия. Тел.: (343) 375-93-18. E-mail: [mln@ural.ru](mailto:mln@ural.ru)

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** прямая металлизация глухих отверстий, электрохимическая металлизация, системы на основе палладия, медные покрытия, многослойные печатные платы.

### **Аннотация**

Металлизированные глухие отверстия, выступающие в качестве межсоединений, позволяют существенно сократить количество слоев, увеличить эффективность трассировки и снизить помехи между отверстием и сигнальными проводниками в высокочастотных печатных платах. В настоящей работе проведена сравнительная оценка условий проведения прямой и электрохимической металлизации глухих отверстий диаметром 0.2; 0.25; 0.3; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0 мм с глубиной сверления 0.5 мм, расположенных на экспериментальных четырехслойных многослойных печатных платах, отличающихся способом нанесения токопроводящего и медного покрытия. Установлено, что при невыполнении обязательного условия изготовления глухих отверстий, в частности, отношения глубины сверления к диаметру, не превышающего единицы, наблюдается неполная металлизация стенок и особенно дна отверстий. На основе экспериментальных данных, полученных при работе с многослойными печатными платами, предложены пути комбинирования процессов прямой и гальванической металлизации отверстий, которые обеспечивают требуемую толщину и качество медного покрытия при сокращении общей продолжительности операций. Выявлено, что совместное размещение глухих отверстий с меньшим и большим диаметром на одной многослойной печатной плате требует более продолжительной их прямой металлизации в комбинации с гальванической при низких значениях плотности тока. Медные пленки, осажденные на стенках отверстий и на поверхности контактных площадок независимо от предлагаемого варианта металлизации имеют высокодисперсную структуру. Энергодисперсионным анализом исследован состав слоев палладиевого катализатора. Токопроводящее покрытие на стенках глухого отверстия по глубине содержит от 1.55 и 6.77 ат.% палладия.