

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Савицкой Сирануш Артуровны
«Разработка технологических процессов подготовки поверхности к химическому меднению
в производстве печатных плат», представленный на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальностям 2.6.17 Материаловедение
и 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Актуальность представленной к защите диссертации заключается в разработке отечественных высокотехнологичных и конкурентоспособных композиций для непрямой металлизации поверхности отверстий печатных плат, необходимых для создания надежного соединения токопроводящих рисунков.

Цель и задачи исследования направлены на разработку технологий очистки-кондиционирования, микротравления и палладиевой активации с целью получения компактных, прочно сцепленных с основой, неосыпающихся химических медных покрытий.

Работа имеет **научную новизну**, заключающуюся в установлении характера зависимости гидродинамического диаметра (ГДД) мицелл коллоидного активатора от состава, скорости и порядка смешивания компонентов раствора. Также автором впервые установлено, что скорость полной затяжки активированной поверхности отверстий ПП в процессе химического меднения возрастает с уменьшением гидродинамического диаметра мицелл активатора (ГДД), а стабильность раствора коллоидного активатора от ГДД имеет экстремальный характер и максимальна при преимущественном диаметре мицелл 105 ± 5 нм.

Для решения поставленных задач соискатель использовал современные научные методы исследования поверхности образцов, характеристик коллоидных растворов и параметров мицелл. Полученные результаты автор сравнивал с зарекомендованными на отечественном рынке зарубежными аналогами разрабатываемых композиций. Подтверждение достоверности результатов, новизны и фундаментальности научных данных обусловлены применением современного оборудования с использованием корректно выбранных методик экспериментов.

Практическая значимость заключается в возможности организации отечественного производства композиций для подготовки поверхности ПП перед химическим меднением, что благоприятно повлияет на технологический суверенитет страны в отрасли производства электронных печатных плат.

Автором проделан большой объем исследовательской работы для разработки оптимальных композиций коллоидного и комплексного палладиевых активаторов, очистки-кондиционирования, и микротравления для каждого из которых сделаны важные выводы:

- обнаружено, что стабильность и скорость наращивания обработанной в активаторах поверхности отверстий слоем химической меди заметно различаются у *разных образцов* активатора, описанных в российском отраслевом стандарте (ОСТ 107.460092.004.01-86);

- концентрации смешиваемых компонентов и параметры процесса приготовления влияют на размер мицелл коллоидного активатора, от которых в свою очередь зависит скорость полной затяжки активированной поверхности отверстий ПП в процессе химического меднения и стабильность раствора коллоидного активатора;

- концентрат коллоидного палладиевого активатора превосходит зарубежный аналог по скорости затяжки медью активированной в нём поверхности диэлектрика в 2 раза, а также по

стабильности в процессе эксплуатации и при хранении в 2,5 раза;

– экспериментально подтвержден факт перезарядки поверхности диэлектрика на стадии очистки-кондиционирования с -17 мВ до $+44$ мВ.

Выводы, сделанные в работе, обоснованы и не вызывают сомнений.

В целом, по содержанию автореферата все задачи исследования решены и поставленная цель достигнута. Замечания отсутствуют.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа **Савицкой Сирануш Артуровны** на тему «Разработка технологических процессов подготовки поверхности к химическому меднению в производстве печатных плат» **соответствует** требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД, а ее автор **Савицкая Сирануш Артуровна** заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук, по специальностям 2.6.17 Материаловедение и 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защиты от коррозии.

Генеральный директор
ООО «ПЕТРОКОММЕРЦ», к.т.н.


Егоров Алексей Геннадьевич

«06» июня 2025 г.

ООО «ПЕТРОКОММЕРЦ». Российская Федерация, 195027, г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, д. 4, корп. 1, лит.А.

Телефон: +7 (812) 676 56 56, e-mail: info@petrocom.ru

