ОТЗЫВ на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Вадима Леонидовича Филиппова

на тему

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ И КОНТАКТНОЕ ОСАЖДЕНИЕ МЕДИ В ГЛУБОКИХ ЭВТЕКТИЧЕСКИХРАСТВОРИТЕЛЯХ НА ОСНОВЕ ХОЛИНХЛОРИДА

Выполненное В.Л. Филипповым исследование, представленное в виде автореферата диссертации на соискание учёной степени кандидата химических наук, посвящено изучению контактного осаждения покрытий из глубоко эвтектических растворителей на металлы, на которые из «классических» водных растворов формируются плохо сцепленные с основой рыхлые осадки. В первую очередь это касается контактного осаждения меди на сплавы железа. Для решения этой проблемы было предложено множество приемов, однако актуальность её решения сохранятся до сих пор. Это также касается и других металлов, широко используемых в микроэлектронике, но «проблемных» в плане контактного осаждения.

Использование глубоко эвтектических растворителей принципиально меняют механизм взаимодействия осаждаемых ионов из раствора и металла подложки, поскольку, как показал В.Л. Филиппов, изменяются многие физико-химические константы: коэффициенты диффузии, вязкость, равновесные потенциалы. В частности, оказалось, что не только значение, но даже последовательность ряда равновесных потенциалов металлов в этих растворителях существенно отличаются от таковых в водной среде.

Вместе с тем использование глубоко эвтектических растворителей для нужд промышленности создаёт определённые трудности. В частности, требуется строго контролировать содержание воды в системе (и, очевидно, влажность воздуха). Кроме того, скорость осаждения оказывается значительно ниже, чем в водных средах.

Тем не менее, В.Л. Филиппов успешно решил связанные со спецификой объекта исследования проблемы и предложил способы нанесения медных покрытий непосредственно, как на углеродистую, так и на нержавеющую сталь. Подробно исследовано и объяснено различие в механизмах взаимодействия ионов Cu^{+} и Cu^{2+} на стальные подложки. Изучена тонкая структура формируемых покрытий. В результате показано, что контактные слои меди на стали обладают достаточной для практики степенью адгезии.

Изложенные в работе результаты и выводы представляются достоверными.

В качестве замечанию, отмечу избыточное использование сокращений, затрудняющих чтение автореферата. Ясно, что автор за счёт сокращений стремился сэкономить место. Однако в этом случае стоило бы привести сводную таблицу сокращений.

Данное замечание не снижают общей высокой оценки диссертации. Данная работа «Электрохимическое и контактное осаждение меди в глубоких эвтектических растворителях на основе холинхлорида» полностью соответствует требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. заслуживает высокой оценки, а её автор В.Л. Филиппов достоин присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

16.09.2026

Касаткин Вадим Эдуардович, Кандидат химических наук _____

Ведущий научный сотрудник лаборатории окисления и пассивации металлов и сплавов Института Физической Химии и Электрохимии им. А.Н.Фрумкина Российской Академии Наук.

119071, Москва, Ленинский проспект, 31 корп.4.

Подпись Касаткина В.Э. заверяю:

Секретарь учёного совета ИФХЭ РАН
канд. хим. наук Варшавская И.Г.

