

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Махиной Веры Сергеевны «Разработка технологического процесса электролитического бронзирования», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9. – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Актуальность работы.

В современной гальванотехнике одной из актуальных задач является замена высокотоксичных цианидных электролитов. Тем не менее, существующие бесцианидные электролиты для получения бронзовых покрытий имеют те или иные недостатки препятствующие их применению в промышленном масштабе. В отличие от бесцианидных электролитов цианидные электролиты бронзирования имеют хорошие технологические характеристики, однако наличие в их составе сильнодействующих ядовитых веществ приводит к ряду трудностей с обеспечением рабочих условий труда. Таким образом, разработка бесцианидного электролита на основе нового лиганда остается актуальной.

Данная диссертационная работа посвящена разработке электролита бронзирования на основе нитрилотриметилфосфоновой кислоты, подбору условий, обеспечивающих электроосаждение сплава желтой оловянной бронзы, и изучению его физико-химических свойств. А также исследованию кинетики совместного разряда ионов меди и олова из данного электролита.

К наиболее значимым результатам диссертации, имеющим **научную новизну**, можно отнести:

- Исследование процессов, протекающих на границе раздела фаз «электрод-раствор», позволило выявить образование наноразмерной пленки на поверхности стального электрода;
- Впервые было установлено, что наноразмерная пленка включает в себя ионы одновалентной меди;
- Исследование наноразмерной пленки на поверхности электрода и ее влияние на кинетику разряда меди и олова позволило установить, что наноразмерная пленка препятствует контактному выделению меди на поверхности стального электрода и оказывает положительное влияние на совместный разряд двухвалентной меди и четырехвалентного олова из щелочного электролита на основе нитрилотриметилфосфоновой кислоты.

Работа имеет практическую значимость, которая заключается в разработке стабильного бесцианидного электролита бронзирования с широким диапазоном плотностей тока и определении режимов электроосаждения, позволяющего получать качественные покрытия с содержанием олова 8...14% с хорошей адгезией к стальной подложке.

По автореферату имеются незначительные **вопросы и замечания**:

1. Неясно разрабатывались ли ранее электролиты на основе фосфоновых кислот для электроосаждения сплавов.
2. Не приведены данные о константах устойчивости комплексов меди, образующихся в электролитах, в которых наблюдается или отсутствует контактное осаждение меди на стальную поверхность.

Отмеченные замечания не влияют на важность и достоверность полученных автором результатов.

На основании изложенного считаю, что работа Махиной Веры Сергеевны на тему «Разработка технологического процесса электрохимического бронзирования» **соответствует** требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», учрежденным приказом ректора №1523ст от 17.09.2021 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Махина Вера Сергеевна **заслуживает** присвоения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защиты от коррозии.

И.о. начальника производственного управления
АО «НИЦЭВТ», к.т.н.



Тиринов Олег Сергеевич

«25» сентября 2023 г.

117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125
АО «НИЦЭВТ», тел. +7(495)319-17-90, info@nicevt.ru