

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.

Процесс нанесения желтых бронзовых покрытий с содержанием 8-14% олова востребован на многих предприятиях, как в декоративных целях, так и в функциональных. Для нанесения бронзовых покрытий наиболее используемыми в промышленности являются цианидно-станнатные электролиты, которые обладают хорошими техническими характеристиками, но при этом имеют ряд трудностей связанных с работой с СДЯВ. Существующие бесцианидные электролиты, разработанные в качестве альтернативы токсичным цианидсодержащим, на практике в промышленности не применяются, так как имеются ряд недостатков, связанных с технологическими параметрами. В связи с чем интерес представляет разработка нового бесцианидного электролита для осаждения бронзовых покрытий на основе нового перспективного фосфорорганического лиганда.

Научная новизна и практическая значимость работы.

В результате работы было установлено, что в электролите на основе нитрилотриметилфосфоновой кислоты на поверхности стального электрода формируется тонкая пленка, которая включает в себя соединения одновалентной меди и препятствует ее контактному выделению. Также соискателем показано, что данная пленка влияет на соосаждение сплава, таким образом, что процесс разряда меди в сплав деполяризуется в меньшей степени, чем разряд олова.

Практическая значимость работы заключается в разработке бесцианидного щелочного электролита на основе НТФ, который позволяет осаждать бронзовые покрытия с содержанием олова 8-14% в широком диапазоне плотностей тока непосредственно на сталь. На разработанный электролит бронзирования было получено 2 патента.

Полученные при выполнении диссертационной работы результаты опубликованы в 11 научных трудах, в том числе 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базы данных Web of Science и Scopus, и 2 статьи в издании, индексируемом в РИНЦ и входящем в перечень ВАК. Результаты научного исследования подтверждены участием на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 7 работ в материалах всероссийских и международных конференций.

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

1. Непонятно в чем заключается противоречие литературных данных по константам устойчивости комплексов НТФ с ионами меди.
2. Целесообразно было бы представить структуру формируемых комплексов НТФ с ионами меди.

По критериям актуальности, научной новизны и практической значимости диссертационная работа Махиной В.С. **соответствует** требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденным 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.

Генеральный директор
ООО НПП «ФЛИКС», к.т.н.



Кувшинов Вадим Владимирович

«28» сентября 2023 г.

111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.8, стр.12
ООО НПП «ФЛИКС», тел: 8-495-008-08-12, почта: info@nppfliks.ru

