

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
ФГБОУ ВО

«Пензенский государственный университет»

д.т.н. профессор

Д.В. Артамонов

2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет» о диссертационной работе Ветлугина Николая Анатольевича на тему «Электроосаждение полимерсодержащих хромовых покрытий из электролитов Cr(III)», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03—Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

1. Общая характеристика работы

Диссертационная работа Ветлугина Николая Анатольевича выполнена на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» и в Лаборатории строения поверхностных слоев Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина» Российской академии наук.

Работа изложена на 134 страницах, содержит 59 рисунков и 19 таблиц. Список использованной научной и патентной литературы включает 247 источников.

По объему и структуре работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание степени кандидата технических наук.

Основные положения диссертации опубликованы в 8 публикациях, из них 1 в журнале, индексируемом в научных базах Scopus и Web of Science, 2 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, 5 тезисов докладов на российских и международных конференциях.

2. Актуальность темы

Актуальной задачей гальванотехники является разработка процесса хромирования на основе соединений Cr(III) с целью замены более токсичных электролитов на основе Cr(VI). Однако, известные электролиты

и режимы осаждению хрома из растворов на основе Cr(III) , не в состоянии в полной мере заменить стандартные электролиты Cr(VI) , так как обладают невысоким выходом по току хрома, требуют разделения катодного и анодного пространств, имеют не удовлетворительное сцепление покрытия с основой и нестабильны во времени.

По мнению автора работы, наиболее перспективным электролитом на основе Cr(III) является электролит, предложенный А.А. Едигаряном и Ю.М. Полукаровым, из которого можно получать качественные защитно-декоративные и износостойкие хромовые покрытия в довольно широком диапазоне плотностей тока, с высоким выходом по току хрома. Электроосаждение хрома можно вести без разделения катодного и анодного пространств.

Повышение физико-химических и физико-механических свойств гальванических покрытий, возможно добиться при электроосаждении композиционных электрохимических покрытий (КЭП), сочетающих свойства металлической матрицы и дисперсной фазы. Автором достаточно убедительно обосновано, что электроосаждение КЭП с полимерами возможно проводить как в присутствии непосредственно добавок полимеров, так и при введении добавок водорастворимых мономеров, способных электрополимеризоваться на электроде.

Введение добавок полимеров или мономеров в электролиты на основе Cr(VI) не целесообразно, по причине высокой агрессивности растворов Cr(VI) и присутствием на поверхности растущего осадка хрома «катодной пленки», затрудняющей закрепление частиц в ней. Таким образом, более перспективными для получения композиционных электрохимических хромовых покрытий, в том числе с включением полимеров, представляются электролиты на основе Cr(III) , как менее агрессивные, и в которых, по-видимому, не образуются плотные «катодные пленки» в процессе роста осадка. Необходимо отметить, что в литературе практически отсутствуют данные об исследовании подобных процессов.

3. Научная новизна и практическая значимость работы

1. Впервые исследовано электроосаждение хрома из сульфатно-оксалатных электролитов Cr(III) с добавками водорастворимых мономеров: капролактама, анилина и акриламида, – способных электрополимеризоваться.

2. Изучено влияние добавок на структуру, морфологию, химический состав, образующихся осадков. Показано существенное изменение морфологии хромовых покрытий в присутствии добавок. Установлено, что

добавки включаются в осадки хрома, в том числе в виде продуктов их полимеризации, структура осадков при этом остается рентгеноаморфной.

3. Исследовано влияние добавок капролактама, анилина и акриламида на кинетику реакций, протекающих в процессе электроосаждения хрома из сульфатно-оксалатного электролита Cr(III).

4. Изучено влияние добавок на наводороживание, коррозионные и физико-механические свойства хромовых покрытий. Выявлено, что добавки капролактама и анилина способствуют повышению защитной способности покрытий по отношению к стальной основе.

5. Определены условия формирования качественных хромовых покрытий из сульфатно-оксалатных электролитов Cr(III) с добавками капролактама, анилина и акриламида. Методом спекрофотометрического анализа показана высокая стабильность таких электролитов.

4. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации

Полученные сведения могут быть использованы как основа для дальнейших исследований нанесения КЭП с полимерными наполнителями из экологически менее опасных электролитов хромирования на основе соединений Cr(III).

5. Степень обоснованности и достоверности научных результатов

Достоверность результатов работы, выводов и рекомендаций обоснованы большим количеством статистических данных о кинетике процесса электроосаждения хрома в присутствии выбранных добавок, химическом составе и свойствах покрытий, а также широким комплексом современных электрохимических и физических методов анализа, который был использован в работе.

Работа прошла апробацию на международных и всероссийских конференциях. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на конференции 12 специальной выставки «Покрытия и обработка поверхности» (Москва, 2015); международной конференции «Фундаментальные и прикладные вопросы электрохимического и химико-каталитического осаждения металлов и сплавов», памяти чл.-корр. Ю.М. Полукарова (Москва, 2017); XII Конференции молодых ученых, аспирантов и студентов ИФХЭ РАН «ФИЗИКОХИМИЯ – 2017» (Москва, 2017); конференции «Физико-химические основы разработки новых материалов и инновационных технологий» (Москва, 2016); международной конференции «Фундаментальные аспекты коррозионного материаловедения и защиты металлов от коррозии», посвященной 115-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Г.В. Акимова (Москва, 2016).

6. Замечания по диссертационной работе

При ознакомлении с работой возникли следующие вопросы и замечания:

1. Автор не совсем корректно пояснил следующее высказывание (стр. 60). «При электроосаждении хромовых покрытий из концентрированного сульфатно-оксалатного электролита Cr(III) выход по току реакций выделения водорода и хрома практически не изменяется в ходе электролиза».

2. Чем ограничивается максимально допустимая концентрация анилина 4 г/л в растворе при разделении катодного и анодного пространств диафрагмой (стр.63).

3. Измерение микротвердости покрытия с полимерными добавками, по нашему мнению, не совсем корректно.

4. При измерении микротвердости (стр. 49), автором не учитывалась возможность продавливания покрытия.

5. В работе осталось не выясненным в достаточной степени механизм влияния полимерных водорастворимых добавок на процесс электроосаждения хрома из электролитов на основе хрома (III).

6. Наличие в составе покрытия органической фазы позволяет сделать предположение о том, что свойства покрытий должны зависеть от температуры и наличия в окружающей среде органических растворителей. Таким образом, автором не в полной мере рассмотрен вопрос стабильности полученного хром-полимерного покрытия и, как следствие, не в достаточной степени определена область его применения.

Заключение

Диссертационная работа Ветлугина Н.А. по экспериментальному уровню, научной новизне и практической значимости отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Материалы диссертации достаточно полно представлены в опубликованных статьях и апробированы на международных, всероссийских и региональных конференциях. Полученные результаты полностью соответствуют заявленным в работе целям и задачам. Автореферат отражает основное содержание и выводы диссертации.

Анализ диссертации, автореферата и публикаций автора позволяет сделать вывод, что работа Ветлугина Николая Анатольевича на тему «Электроосаждение полимерсодержащих хромовых покрытий из электролитов Cr(III)» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования.

По научному уровню, новизне, объему полученных данных, теоретической и практической значимости диссертационная работа Ветлугина Н.А. «Электроосаждение полимерсодержащих хромовых покрытий из электролитов Cr(III)» соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. (№842) в редакции постановления Правительства РФ от 21.04.2016 №355 и паспорту специальности 05.17.03, по которой представлена к защите, а её автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03 - Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры «Химия», протокол № 4 от «12» декабря 2018 г.

Заведующий кафедрой «Химия»,

д.т.н., профессор

Доктор технических наук, профессор

кафедры «Химия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет»

Почтовый адрес: Россия, 440026, Пенза, Россия, ул. Красная 40,

Телефон: 8(841)236-82-70

Эл. почта: rup@pnzgu.ru

Официальный сайт: www.pnzgu.ru



Ю.П. Перелыгин



С.Ю. Киреев

Подписи Перелыгина Ю.П. и Киреева С.Ю. заверяю
ученый секретарь ФГБОУ ВО
«Пензенский государственный
университет», к.т.н, доцент



О.С. Дорофеева