

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Папирова Р.В. «Разработка процессов низкотемпературного кристаллического фосфатирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Коррозия металлов наносит огромные материальные потери, поэтому борьба с ней является актуальной задачей, имеющей как практический, так и научный интерес. Фосфатные покрытия нашли широкое применение не только в качестве адгезионного подслоя под лакокрасочные и полимерные покрытия, но и как самостоятельные средства противокоррозионной защиты, в сочетании с маслами и ингибирующими добавками. Ужесточение экологических и экономических требований, приводит к совершенствованию процессов фосфатирования: улучшению защитных свойств покрытий, снижению негативного воздействия на окружающую среду за счет использования более низких концентраций рабочих растворов. На сегодняшний день в процессах фосфатирования особое внимание уделяется унификации фосфатирующих составов, снижению длительности и температуры обработки изделий, без потери качества защитных свойств покрытий. В связи с этим актуальность темы диссертационной работы Папирова Р.В., посвященной разработке процессов низкотемпературного кристаллического фосфатирования не вызывает сомнений.

В целом работу характеризует последовательность и целенаправленность в её постановке, разнообразие методов исследования и большой объем экспериментального материала. Цель работы четко сформулирована. Задачи исследования логично вытекают из цели и полностью решены диссертантом.

В результате исследования показана возможность низкотемпературного осаждения фосфатных покрытий на стали 08ПС в присутствии ионов церия. Показано, что введение катионов Ce^{4+} позволяет снизить температуру стандартных растворов фосфатирования до 40°C . Установлено, что ионы Ce^{4+} не включаются в состав фосфатного покрытия, но влияют на структуру и фазовый состав покрытий. Разработаны раствор для низкотемпературного процесса осаждения

самостоятельных противокоррозионных и адгезионных фосфатных покрытий. Показано, что добавки сульфата церия (IV) и гидроксилamina позволяют снизить температуру рабочих растворов фосфатирования до комнатной температуры 20-30⁰С без ухудшения защитных свойств покрытий, что подтверждено испытаниями в жестких условиях камеры солевого тумана. Предложен корректирующий состав для разработанных растворов низкотемпературного фосфатирования, позволяющий обработать до 3 м²/л стальной поверхности без ухудшения характеристик покрытий, тем самым увеличивая длительность эксплуатации рабочих растворов фосфатирования. Эти результаты определяют научную новизну и практическую значимость.

Структура и общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы и приложений. Она изложена на 136 страницах машинописного текста, содержит 43 рисунка и 11 таблиц. Список цитированных литературных источников включает 143 наименования отечественных и зарубежных авторов.

Во введении четко сформулированы цель и задачи исследования, отражены актуальность рассматриваемых в диссертации проблем, степень новизны полученных результатов, а также их научная и прикладная значимость, выделены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертационной работы рассмотрены основы процесса фосфатирования в общем, и в частности, современных тенденций и направлений совершенствования растворов для нанесения фосфатных покрытий. Проведенный обзор литературных источников позволил автору диссертации сформулировать и обосновать цели и задачи исследования. Автор демонстрирует хорошую эрудицию и критическое владение литературным материалом.

Во второй главе приведены объекты и методы исследования. Для решения поставленных задач автором используются современные методы исследований, в том числе электрохимические, аналитические, коррозионные, рентгенофотоэлектронная спектроскопия, рентгено-флуоресцентный анализ, растровая электронная и конфокальная микроскопия, рентгеновская дифракция. Совокупность используемых методов, убеждают в достоверности полученных результатов и обоснованности основных положений и выводов диссертации.

В третьей главе приведены полученные результаты и их обсуждение. В ней рассмотрены закономерности формирования противокоррозионных и адгезионных фосфатных покрытий на стали из растворов, содержащих катионы Ni^{2+} и Ce^{4+} . Изучена морфология, определен фазовый состав и толщины получаемых фосфатных покрытий.

К наиболее важным научным результатам работы следует отнести:

- влияние состава фосфатирующего раствора, температуры и длительности обработки на защитные свойства и структуру получаемых покрытий;
- методами РФЭ-спектроскопии и рентгенофлуоресцентного анализа доказано отсутствие церия в составе формируемых покрытий;
- возможность снижения рабочих температур растворов фосфатирования до 20-30⁰С, содержащих ионы Ce^{4+} , за счет введения в них добавок гидроксилamina;
- предложен механизм влияния ионов церия на формирование и свойства фосфатных покрытий;
- разработаны составы для низкотемпературного кристаллического фосфатирования и предложен режим их корректировки в процессе эксплуатации.

В целом, все поставленные автором диссертации задачи решены, а планируемая цель достигнута.

Однако, при прочтении диссертационной работы Папирова Р.В. и автореферата остаются некоторые вопросы и замечания:

1. С. 78, согласно таблицы 3.1, процентное содержание кристаллических фаз фосфофиллита, нанесенных из растворов, содержащих ионы Ni^{2+} и Ce^{4+} практически одинаково, далее по тексту указывается, что и прототип 1 содержит ионы Ni , хотя согласно таблицы доля фосфофиллита там существенно меньше.
2. Вопрос дискуссионного характера: автором обнаружена возможность снижения температуры обработки изделий в растворах фосфатирования, содержащих ионы церия и гидроксилamin, до 20-30⁰С. А возможно ли проводить процесс фосфатирования при таких же низких температурах в растворах, содержащих катионы никеля и гидроксилamin?
3. Переход от фосфатирующих растворов, содержащих катионы никеля к церийсодержащим растворам, обусловлен не только возможностью проводить процесс фосфатирования при более низких температурах, но и низкой

токсичностью соединений церия. В тексте диссертации желательно было указать токсикологические характеристики используемых соединений церия.

4. В работе (с. 45.) не приведены размеры используемых образцов стали 08ПС. Для удобства чтения диссертации, также лучше было вставить в текст работы таблицу с составом стали.

Указанные замечания ни в коей мере не снижают ценность представленной к защите диссертации и её высокий научный уровень. Ее автором полностью достигнута сформулированная в работе цель исследования и решены все поставленные задачи.

Полученные в диссертации результаты могут быть использованы сотрудниками лабораторий научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Заинтересованность и внедрение результатов диссертационной работы на практике подтверждена составленными актами с коммерческими предприятиями НПО «Лакокраскопокрытие» и ООО «ВЕРАХИМ». Автореферат полно и ясно отражает содержание диссертации, материалы которой опубликованы в 8 печатных работах, в том числе 2 статьях в журналах из перечня ВАК. Кроме того, результаты рассматриваемой диссертации прошли широкую апробацию на международных и всероссийских конференциях, опубликовано 6 материалов и тезисов докладов. Автором получено авторское свидетельство «Композиция для формирования противокоррозионных фосфатных покрытий на стальной поверхности» RU 2633427 C1 (опубликовано 12.10.2017 бюл. № 29).

В целом, рассматриваемая диссертация, изложена четко, логично и последовательно, оставляет очень хорошее впечатление. По актуальности рассматриваемой проблемы, объему полученных автором экспериментальных результатов и их интерпретации, представленная к защите диссертации полностью соответствует паспорту специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная и практическая задача - разработка растворов низкотемпературного кристаллического фосфатирования. Изложенное выше позволяет сделать вывод, что рассматриваемая диссертация полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней от 24.09.19 № 842, а ее автор Папилов Роман

Валерьевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Официальный оппонент,
научный сотрудник лаборатории
физико-химических основ ингибирования
коррозии металлов
ФГБУН Институт физической химии и
электрохимии им А.Н. Фрумкина Российской
академии наук,
кандидат химических наук
(специальность 05.17.03 - Технология электрохимических
процессов и защита от коррозии)



Семилетов Алексей Михайлович

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

Тел.: 8 495 334 95 55, моб. 8 963 758 38 01

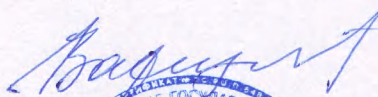
e-mail: semal1990@mail.ru

3 сентября 2018 г.

Подпись Семилетова А.М. удостоверяю

Ученый секретарь

Ученого совета Института, к.х.н.



Варшавская Ираида Германовна

