

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.06 на базе Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук,

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета  
от «27» сентября 2018 года, протокол № 12

о присуждении Папирову Роману Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка процессов низкотемпературного кристаллического фосфатирования» в виде рукописи по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, технические науки, принята к защите «28» июня 2018, протокол № 9, диссертационным советом Д 212.204.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «11» апреля 2012 года № 105/нк).

Соискатель Папиров Роман Валерьевич, 9 января 1989 года рождения, гражданин Российской Федерации, в 2011 году окончил Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на кафедре инновационных материалов и защиты от коррозии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации в 2014 году.

Работает в должности мастера учебно-методической работы 1-ой категории кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре инновационных материалов и защиты от коррозии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Ваграмян Тигран Ашотович, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, **Липкин Михаил Семенович**, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой «Химические технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Новочеркасск;

кандидат химических наук, **Семилетов Алексей Михайлович**, гражданин Российской Федерации, научный сотрудник лаборатории физико-химических основ ингибирования коррозии металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук, Москва

дали *положительные отзывы* на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Москва, в своём *положительном заключении*, подписанном заведующим кафедрой «Детали машин и теория механизмов», доктором технических наук, профессором Карелиной Марией Юрьевной и доцентом той же кафедры, кандидатом технических наук Одинокковой Ириной Вячеславовной, указала, что диссертация соответствует паспорту специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, а ее автор Папилов Роман Валерьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры «Детали машин и теория механизмов» «30» августа 2018 года, протокол № 1).

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы. В публикации по теме вошли результаты исследования влияния соединений церия на процесс формирования кристаллических фосфатных покрытий, а также результаты исследования возможности снижения рабочих температур процесса кристаллического фосфатирования. Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет 70 – 80%, заключается в непосредственном участии в планировании и проведении экспериментальных работ, анализе и обсуждении полученных результатов, написании работ. Общий объём опубликованных работ составляет 12 печатных страниц.

Соискателем опубликовано 6 работ в материалах всероссийских и международных конференций, в соавторстве получен патент на изобретение RU 2 633 427 C1 (опубликовано 12.10.2017 бюллетень № 29). Монографий, учебников, учебных пособий и депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Абрашов А.А., Папилов Р.В., Григорян Н.С., Ваграмян Т.А. Разработка низкотемпературного процесса нанесения фосфатных покрытий // Химическая промышленность сегодня. 2012. № 12. С. 7-12.
2. Абрашов А.А., Григорян Н.С., Ваграмян Т.А., Папилов Р.В., Стяжкина М.И. Низкотемпературные растворы кристаллического фосфатирования // Гальванотехника и обработка поверхности. 2013. Т. 21. № 4. С. 40-45.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, *все положительные*.

В отзывах указывается, что представленная работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве начальника сектора «Физико-химические способы обработки и защиты поверхности деталей» Ульяновского научно-технологического центра (филиала) Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (Государственный научный центр Российской Федерации)», кандидата технических наук **Салаховой Розалии Кабировны** в качестве замечаний отмечено: обработка экспериментальных данных проведена без использования методов математической статистики, что особенно было бы полезно при оптимизации составов и режимов фосфатирования. Выбор и применение многофакторных моделей планирования экспериментов повысили бы уровень научной достоверности полученных экспериментальных данных. В отзыве заместителя начальника отдела № 135 (отдел гальванических и электрохимических

технологий) акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт материалов», кандидата технических наук **Ворохобина Ильи Сергеевича** в качестве замечаний отмечено: в автореферате приведены составы корректирующих концентратов (стр.14) для каждого типа растворов фосфатирования и максимальная площадь металлической поверхности ( $0,6 \text{ м}^2/\text{л}$ ), но не указаны количества концентратов необходимые для корректировки. Кроме того, в тексте автореферата на странице 14 указывается площадь металлической поверхности, после обработки которой необходимо корректировать растворы, но ничего не сообщается о дальнейшей эксплуатации растворов после корректировки. Однако, в выводе № 8 (стр.15) показано: «Корректировка раствора фосфатирования позволила обработать до  $3 \text{ м}^2/\text{л}$  стальной поверхности без ухудшения характеристик образующихся фосфатных покрытий...». В отзыве доктора технических наук, генерального директора общества с ограниченной ответственностью «КАРТЭК», профессора **Акользина Андрея Павловича** в качестве замечаний отмечено: в автореферате в части 3.2 (стр.10) описывается метод исследования кинетики образования фосфатной пленки с помощью конфокального лазерного микроскопа, кроме того в части 3.1 (стр. 5 - 6) приведены данные исследований кинетики образования фосфатной пленки гравиметрическим методом ( $m(t)$ ). Как коррелируют между собой методы исследования кинетики образования фосфатной пленки? В автореферате не рассмотрен вопрос о влиянии времени хранения растворов фосфатирования на состав и свойства получаемых покрытий, а также не оценен экономический эффект снижения себестоимости процессов. В отзыве представителя компании общества с ограниченной ответственностью «Бекмен Культер», кандидата химических наук **Кавыршиной Ксении Владимировны** в качестве замечаний отмечено: в тексте автореферата не приведены данные экономических оценок возможного снижения себестоимости процессов фосфатирования при внедрении разработанных низкотемпературных растворов. Также в тексте автореферата не указаны марка стали и размеры образцов стальной подложки, применяемых для нанесения фосфатных покрытий. В отзыве научного сотрудника отделения №5 акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения (ЦНИИСМ)», кандидата технических наук **Губанова Александра Алексеевича** в качестве замечаний отмечено: в тексте автореферата не приведены данные коррозионных испытаний по стандартам Российской Федерации. В отзыве старшего научного сотрудника лаборатории строения поверхностных слоев Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук, кандидата химических наук **Дровосекова Андрея Борисовича** замечаний нет. В отзыве заведующего кафедрой технологии электрохимических производств, Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доктора химических наук, профессора **Дресвянникова Александра Федоровича** в качестве замечаний отмечено: не совсем ясен механизм влияния ионов церия и гидроксилamina на процесс формирования фосфатных покрытий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью в области нанесения функциональных гальванических и противокоррозионных покрытий, а также в вопросах технологии электрохимических процессов, которая подтверждена значительным количеством публикаций и патентов в данной области, и даёт возможность оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

*установлено*, что введение в растворы кристаллического фосфатирования ионов церия и гидроксиламина приводит к измельчению зерен кристаллов и снижению массы формирующихся фосфатных покрытий, а также возрастанию содержания фазы фосфофиллита в них по сравнению с покрытиями, сформированными в присутствии в растворе ионов никеля;

*определено*, что несмотря на влияние ионов церия на физико-химические свойства кристаллических фосфатных покрытий, соединения церия в состав фосфатных покрытий не включаются, за исключением окклюдированных количеств;

*сформулированы* условия получения кристаллических фосфатных покрытий с удовлетворительными технологическими характеристиками из адгезионного ( $m_{\text{ф}} = 2,5 - 3,5 \text{ г/м}^2$ ; ЗСА = 30 - 35 сек) и противокоррозионного ( $m_{\text{ф}} = 6 \text{ г/м}^2$ ; ЗСА = 190 сек) растворов фосфатирования при сниженных до 20–30 °С температурах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

*предложен* механизм фосфатирования в присутствии ионов церия, основанный на том, что в результате их добавления в раствор фосфатирования, происходит смещение бестокового потенциала стальной поверхности в сторону более положительных значений, что соответственно ускоряет процессы окисления атомов железа и формирования фосфатных слоев с необходимыми функциональными свойствами при пониженных температурах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

*разработаны* низкотемпературные процессы осаждения адгезионных и противокоррозионных кристаллических фосфатных покрытий под порошковые и жидкие лакокрасочные материалы и последующего промасливания или пропитки ингибирующими композициями, получен патент на изобретение RU 2 633 427 C1 (опубликовано 12.10.2017 бюллетень № 29);

*приведены* результаты ускоренных коррозионных испытаний пропитанных маслом фосфатных образцов и окрашенных стальных образцов с адгезионными фосфатными покрытиями, сформированных при температурах 20–30 °С в растворах противокоррозионного и адгезионного кристаллического фосфатирования, содержащих ионы церия и гидроксиламин;

*даны* рекомендации по корректировке растворов кристаллического фосфатирования по ионам цинка, церия, нитрат- и фосфат - анионам, гидроксиламину, рН, свободной и общей кислотностям при эксплуатации в зависимости от обработанной площади стальной поверхности (до 3 м<sup>2</sup>/л).

Результаты работы могут быть рекомендованы для применения на машиностроительных предприятиях, имеющих линии фосфатирования перед нанесением лакокрасочных покрытий, а также для подготовки поверхности деталей из низкоуглеродистой стали перед консервацией масляной пропиткой для длительного хранения, в научно-исследовательских и отраслевых институтах при решении задач, связанных с увеличением эффективности технологии кристаллического фосфатирования, в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению химическая технология, в частности в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, Казанском национальном исследовательском технологическом университете и других учебных заведениях Российской Федерации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные данные получены на современном оборудовании, с анализом погрешностей и проверкой воспроизводимости определяемых величин;

- предложенные в работе теоретические представления об исследуемых явлениях и процессах построены на экспериментальных результатах автора, и согласуются с опубликованными экспериментальными данными и современными теоретическими представлениями о получении фосфатных покрытий;

- достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;

- выводы диссертации обоснованы и согласуются с современными представлениями о процессах формирования кристаллических фосфатных покрытий на металлических поверхностях в растворах на основе разбавленной фосфорной кислоты.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования; проведении всех экспериментов (за исключением исследований структуры и состава покрытий, а также седиментации частиц в гравитационном поле); обработке и интерпретации экспериментальных данных; личном участии в апробации результатов исследования; подготовке и оформлении основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой разработаны научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для увеличения эффективности процессов подготовки поверхности перед нанесением лакокрасочных покрытий и масляной консервацией стальных деталей за счёт снижения рабочих температур процесса кристаллического фосфатирования.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии по формуле и области исследования по пункту 2 «Электрохимические, химические, физические, биологические и комбинированные методы защиты конструкционных материалов от коррозии»; пункту 4 «Электрохимические, химические, физические и комбинированные методы обработки поверхности материалов»; пункту 6 «Структура, защитные, механические и декоративные и другие свойства коррозионно-стойких и защитных материалов».

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

На заседании «27» сентября 2018 года, протокол № 12, диссертационный совет принял решение присудить Папирову Роману Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 17, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Учёный секретарь диссертационного совета

В.А. Колесников

В.Т. Новиков

