

## 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 доктора технических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от «25» мая 2017 года, протокол № 10  
о присуждении Скопинцеву Владимиру Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Ресурсо- и энергосберегающие технологии автокаталитического осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор» в виде рукописи по специальности 05.17.03 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, технические науки, принята к защите «16» февраля 2017 года, протокол № 6, 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 Скопинцев Владимир Дмитриевич, «27» марта 1954 года рождения, в 1976 году окончил Московский химико-технологический институт имени Д.И. Менделеева Министерства высшего образования СССР. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Разработка технологии нанесения на алюминий анодно-окисных покрытий с повышенной защитной способностью в хлоридсодержащих средах» защитил в 1987 году в диссертационном совете, созданном на базе Государственного научно-исследовательского и проектного института хлорной промышленности с опытным заводом и конструкторским бюро Министерства химической промышленности СССР.

Работает в должности доцента на кафедре общей и биоорганической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Научно-образовательном центре перспективных материалов и технологий Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и образования Российской Федерации.

Научный консультант - доктор химических наук, профессор Винокуров Евгений Геннадьевич, гражданин Российской Федерации, руководитель Научно-образовательного центра перспективных материалов и технологий Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты: Балмасов Анатолий Викторович, доктор технических наук, профессор, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры технологии электрохимических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» Министерства науки и образования Российской Федерации, Иваново; Гамбург Юлий Давидович, доктор химических наук, профессор, гражданин Российской Федерации, ведущий научный сотрудник лаборатории строения поверхностных слоёв Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской Академии наук, Москва; Перельгин Юрий Петрович, доктор технических наук, профессор, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет» Министерства науки и образования Российской Федерации, Пенза, дали *положительные* отзывы на

диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербург, в своем *положительном* заключении, подписанном кандидатом технических наук, доцентом Агафоновым Дмитрием Валентиновичем, заведующим кафедрой технологии электрохимических производств, и утвержденном доктором технических наук, профессором, ректором университета Шевчиком Андреем Павловичем, указала, что работа соответствует критериям и требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, а диссертант заслуживает присуждения искомой ученой степени (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры технологии электрохимических производств «09» марта 2017 года, протокол № 3).

Соискатель имеет 83 опубликованные работы, из них 40 по теме диссертации, общим объёмом 140 страниц, в том числе 12 в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Соискателем опубликована 31 работа в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 5 патентов и авторских свидетельств, издана 1 монография, 15 учебников и учебных пособий. Депонированных рукописей не имеет.

В опубликованных работах представлены основные экспериментальные результаты и дано научное обоснование предложенных технических решений, направленных на достижение цели исследования - физико-химического обоснования состава раствора и условий осаждения, обеспечивающих длительное высокопроизводительное автокаталитическое осаждение покрытий на основе сплава никель-фосфор и разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий нанесения покрытий. Представленные результаты получены при непосредственном участии соискателя на всех стадиях исследований. Все работы опубликованы в соавторстве, личный вклад соискателя составляет 70-95 % и состоит в определении задач и методов исследований, проведении всех экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Винокуров Е.Г., Моргунов А.В., Скопинцев В.Д. Оптимизация состава химических никель-фосфорных покрытий, легированных медью // Неорганические материалы. 2015. Т. 51, №8. С. 859-863;

2. Скопинцев В.Д., Моргунов А.В., Винокуров Е.Г., Невмятулина Х.А. Повышение производительности процесса химического никелирования // Гальванотехника и обработка поверхности. 2016. №3. С. 26-31;

3. Винокуров Е.Г., Скопинцев В.Д., Невмятулина Х.А., Моргунов А.В. Ресурсосберегающая технология химического никелирования // Химическая промышленность сегодня. 2016. №10. С. 18-23.

На диссертацию и автореферат поступило 6 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 Фомичева Валерия Тарасовича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой общей и прикладной химии института строительства и архитектуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» в качестве замечания отмечено, что в автореферате не представлены данные по поляризационным измерениям процесса восстановления никеля в зависимости от состава и условий эксперимента.

В отзыве доктора химических наук, профессора Кузнецова Юрия Игоревича, заведующего лабораторией физико-химических основ ингибирования коррозии металлов Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук в качестве замечания отмечено малое количество исследований структуры получаемых покрытий.

В отзыве доктора технических наук Целуйкина Виталия Николаевича, заведующего кафедрой «Машины и аппараты нефтегазовых, химических и пищевых производств» Энгельсского технологического института (филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» в качестве замечаний отмечено, что в работе не выявлено четкой корреляции между составом сплава Ni-Cu-P и его коррозионным поведением, а предположение о том, что увеличение содержания меди способствует образованию более дефектной структуры, следовало бы подкрепить структурными исследованиями покрытий.

В отзыве доктора технических наук, доцента Гришиной Елены Павловны, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии растворов имени Г.А. Крестова Российской академии наук, поставлены вопросы: как изменяется рН вблизи покрываемой поверхности, как влияют буферные добавки и стабилизаторы на константы устойчивости никелевых комплексов, какова роль ионов свинца и как оптимизировалась их концентрация в растворе никелирования?

В отзыве доктора технических наук, профессора Михаленко Михаила Григорьевича, заведующего кафедрой «Технология электрохимических производств и химия органических веществ» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева, и доктора технических наук, доцента Рогожина Вячеслава Вячеславовича, профессора кафедры «Технология электрохимических производств и химия органических веществ» того же университета, в качестве замечаний отмечено: автор, широко используя электрохимические методы исследований, игнорирует электрохимический механизм процесса химического никелирования; в противовес предложенной автором методике корректирования раствора по массе покрытий предлагается использование корректирование раствора по величине рН; высказывается опасение в возникновении побочных эффектов от увеличения плотности загрузки; предлагается оценивать эффективность технологии по экономическим показателям процесса; указывается на некорректность сравнения зависимостей, полученных при разной продолжительности осаждения; высказано пожелание привести результаты математического моделирования в виде уравнений регрессии или поверхностей отклика.

Отзыв доктора химических наук, члена-корреспондента Российской академии наук, профессора Горбуновой Юлии Германовны, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что они являются крупными специалистами в области гальванотехники и представляют научные организации, авторитетные в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Предложено физико-химическое обоснование состава многокомпонентного раствора с увеличенным жизненным циклом и повышенной производительностью автокаталитического осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор, включающего наиболее эффективные лиганды, стабилизаторы и активаторы.
2. Предложены эффективные способы повышения эксплуатационных

характеристик автокаталитических покрытий на основе сплава никель-фосфор (защитной способности и износостойкости) введением в их состав легирующих количеств меди или твердых дисперсных неметаллических частиц.

3. Установлена высокая эффективность защиты от коррозии и износа комбинированных покрытий, полученных послойным автокаталитическим осаждением композиционного покрытия никель-фосфор-оксид хрома и легированного медью никель-фосфорного покрытия.

4. Разработаны высокопроизводительные, энерго- и ресурсоэффективные технологические процессы автокаталитического осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор различного назначения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1. Сформулирована концепция высокопроизводительного автокаталитического процесса осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор за счёт образования в билигандной системе прочных комплексных соединений, обеспечивающих стабильность раствора, и отвечающих за повышение скорости осаждения менее прочных комплексных соединений.

2. Изложены аргументы в пользу введения в состав раствора бифункциональной композиции ионов  $Pb^{2+}$  и  $Cu^{2+}$ , затрудняющей протекание побочной реакции восстановления никеля в объёме раствора и обеспечивающей ускоряющее действие на осаждение покрытий.

3. Установлено влияние природы, размера и содержания дисперсных твёрдых частиц в растворе на формирование композиционных покрытий с повышенной защитной способностью, микротвёрдостью и износостойкостью.

4. Доказано улучшение защитной способности и износостойкости покрытий за счёт послойного осаждения композиционного и легированного медью никель-фосфорного покрытий.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается разработкой ряда высокопроизводительных, ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов автокаталитического осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор:

- получения защитно-декоративных и износостойких покрытий сплавом никель-фосфор-медь (до 2 мас. %) с использованием стабильного раствора длительного действия;
- автокаталитического осаждения тонкослойных покрытий на основе сплава никель-фосфор из растворов, работающих при температуре 50–70 °С;
- металлизации неэлектропроводных материалов с развитой поверхностью с использованием растворов, работающих при комнатной температуре;
- получения композиционных покрытий никель-фосфор- $Cr_2O_3$  с повышенной защитной способностью, микротвёрдостью и износостойкостью;
- нанесения комбинированного покрытия послойным осаждением композиционного покрытия и покрытия никель-фосфор, легированного медью, с повышенной защитной способностью и износостойкостью.

Также предложена схема непрерывного корректирования и регенерации раствора автокаталитического осаждения покрытий на основе сплава никель-фосфор, обеспечивающая существенное продление срока его использования с уменьшением объемов утилизируемых отработанных растворов.

Новизна, практическая значимость и реализация результатов работы подтверждаются 5 актами внедрения и опытно-промышленных испытаний разработанных технологий и 3 патентами Российской Федерации.

Результаты работы могут быть рекомендованы для внедрения на предприятиях приборо- и машиностроения, использующих осаждение покрытий на основе сплава никель-фосфор для защиты от коррозии и износа, в научных и образовательных организациях, а также в учебном процессе по подготовке бакалавров и магистров

Результаты работы могут быть рекомендованы для внедрения на предприятиях приборо- и машиностроения, использующих осаждение покрытий на основе сплава никель-фосфор для защиты от коррозии и износа в научных и образовательных организациях, а также в учебном процессе по подготовке бакалавров и магистров по направлению «Химическая технология», в частности в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, Ивановском государственном химико-технологическом университете и других высших учебных заведениях Российской Федерации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила корректное использование современных средств и методик проведения исследований, статистической обработки результатов, методов математического планирования эксперимента. Достоверность результатов подтверждается сходимостью результатов собственных экспериментов и опубликованных в литературе данных. Выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями об основных закономерностях автокаталитического осаждения покрытий сплавом никель-фосфор.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, определении основных методов эксперимента и создании экспериментальных установок, проведении всех экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе, личном участии в апробации результатов исследования.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту научной специальности 05.17.03 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии в части пп.3 и 6.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технологические решения, состоящие в разработке ресурсо- и энергосберегающих процессов автокаталитического осаждения многофункциональных покрытий на основе сплава никель-фосфор, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие различных отраслей промышленности. 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 доктора наук.

На заседании «25» мая 2017 года, протокол № 10, диссертационный совет принял решение присудить Скопинцеву Владимиру Дмитриевичу ученую степень доктора 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 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

В.А. Колесников

Ученый секретарь диссертационного совета

В.Т. Новиков

