

В совет по защите диссертаций
Д 02.08.04 учреждения образования
«Белорусский государственный
технологический университет»

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Плескунова Игоря Владимировича **«Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Коррозия металлических конструкций и оборудования в условиях агрессивной среды горно-химических предприятий является чрезвычайно актуальным процессом как с позиции долговечности эксплуатации технологического оборудования и снижения экономических потерь, так и с точки зрения обеспечения безопасности. Особый интерес представляет разработка наномодифицированных защитных металлических порошков и поверхностно-активных веществ.

Диссертационное исследование посвящено актуальной научно-технической проблеме – установлению физико-химических закономерностей коррозионных процессов на границе раздела сталь – полимерная пленка и разработке на этой основе перспективных наномодифицированных защитных покрытий.

В процессе исследования установлен механизм влияния химически активной среды, сопровождающий процесс обогащения калийной руды в условиях ОАО «Беларуськалий», на незащищенные металлические поверхности технологического оборудования, в зависимости от степени разрушения защитных оксидных пленок и соединений при взаимодействии хлорида калия с ионами железа стальных конструкций, ускоряющего процесс коррозии.

Автором разработаны составы полимерных нанокомпозиций на основе модифицированных порошков железа, алюминия, меди и поверхностно активных соединений алкамона и триамона, способы производства и применения, что в целом усилило защитный гидрофобный эффект покрытий.

Решение задач, обеспечивающих достижение поставленной автором цели, определяет объективность выполненных по теме диссертации исследований.

Научные положения подтверждены новизной выявленных особенностей коррозии металла в условиях химически агрессивной среды,

линейной зависимостью защитных свойств покрытий от состава и структуры разработанных композиций, их гидрофобности.

Научные результаты диссертации обоснованы установленными закономерностями протекания коррозионных процессов, разработанными способами защиты металлических конструкций от воздействия на них хлорида калия, доложены на ряде научно-технических конференций, достаточно широко опубликованы, защищены патентом на изобретение Российской Федерации.

Разработанные автором защитные покрытия нашли применение на силивинитовых обогатительных фабриках ОАО «Беларуськалий», в ООО «ГСК-Шахтострой» и «Евразийская горно-геологическая группа»

К замечаниям по работе следует отнести ее перегруженность исследованиями по изучению механизма коррозии, изложенными в третьей главе, однако это не снижает качества диссертации.

Диссертация Плескунова И.В. «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий» является цельной завершенной научно-квалификационной работой и по своему содержанию соответствует техническим наукам по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность) и «Положению о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий», утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Технический директор ЗАО «Солигорский
Институт проблем ресурсосбережения
с Опытным производством»,
доктор технических наук, профессор,
академик НАН Беларуси

В.Я. Прушак

Подпись удостоверяю

Ведущий специалист
по кадрам



Н.С. Якимович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность)

Проблема защиты оборудования и металлоконструкций от коррозии и снижения износа деталей в узлах трения является общей для горно-металлургических, горно-химических и перерабатывающих предприятий. Соискатель Плескунов И.В. решает эту проблему своими оригинальными методами, один из которых защищен патентом РФ №2425910. В основу технических решений положены наработки, сделанные Плескуновым И.В. под руководством профессора Сыркова А.Г. (Горный университет, Санкт-Петербург) в 2004-2026 г.г. и с 2017 г. по настоящее время под руководством члена-корреспондента НАН РБ, профессора Прокопчука Н.Р. (БГТУ, Беларусь). Диссертационное исследование выполнено по государственно значимым программам и договорам, что дополнительно подтверждает актуальность и значимость рецензируемой работы для Союзного государства. Научные разработки с участием И.В. Плескунова по теме диссертации не раз удостоивались золотых и серебряных медалей на профильных Международных выставках и конгрессах.

Основные научные результаты, которые обеспечивают новизну, оригинальность и уникальность исследования, заключаются в следующем:

- Плескунову И.В. удалось впервые изучить РФЭ спектры стали, находящейся в техногенной атмосфере предприятия РУП ПО “Беларуськалий”, сформулировать и развить представления о механизме коррозии стали 3 в условиях реального горно-химического производства.

- Установлены линейные зависимости между защитными свойствами разработанных покрытий и их гидрофобностью.

- Достигнута лучшая гидрофобизация традиционных лакокрасочных покрытий за счет введения в них субмикронных частиц железа с кремнийорганической нанопленкой на поверхности, полученных методом твердотельного гидридного синтеза (ТГС).

- Получены и испытаны на практике наномодифицированные слоями триамина и алкомона промышленные порошки меди (ПМ-1 и ПМС-1) и алюминия (ПАП-2), которые при введении в индустриальное масло И-20 увеличивают ресурс работы смазки и трансмиссионного оборудования.

Практическая ценность очевидна: есть внедрения результатов на предприятиях России (с экономическим эффектом) и Беларуси. Получен патент на “Способ наноструктурной пассивации металлов”, используемый в промышленных производствах Союзного государства.

По тексту автореферата есть вопросы. В табл. 2 приведены данные о степени ингибиторного действия нанесенных на сталь аммониевых соединений. Как рассчитывалась эта характеристика ингибиторного действия? Предпринимались ли попытки улучшить антикоррозийные свойства для других марок стали (кроме стали 3)?

Приведенные вопросы не влияют сколько-нибудь серьезным образом на достоверность, надежность полученных положений, выводов и рекомендации. Отметим, что ряд результатов имеет фундаментальные значения для материаловедения дисперсных систем.

Диссертация Плескунова И.В. выполнена на высоком научном уровне и соответствует всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Даю согласие на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования “Белорусский государственный технологический университет”.

Руководитель по направлению разработки,
Центр Палладиевых Технологий, Публичное
акционерное общество “Горно-металлургическая
компания «Норильский никель»”, доктор химических
наук



Салтыков
Сергей
Николаевич

ПАО “Горно-металлургическая компания «Норильский никель”
123112, г. Москва, 1-ый Красногвардейский проезд, д. 15.
Официальный сайт: <https://normickel.ru>
Тел.: +7 (920)-501-24-72
E-mail: Saltykov_SN@normik.ru

Подпись
Салтыкова С.Н.
Удостоверен
Менеджер И.В. Плескунов

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Плескунова Игоря Владимировича «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Использование наномодифицированных материалов в составе защитных покрытий является важной задачей обеспечения долговечности металлоконструкций и оборудования в условиях агрессивных сред. Для решения этой задачи требуется разработка современных методов модифицирования материалов покрытий, а также технологий создания новых композиций с улучшенными антикоррозионными и антифрикционными свойствами.

Наиболее распространенным видом агрессивного воздействия на металлоконструкции горно-химических предприятий является коррозия под воздействием хлоридов, диоксида серы и влаги. Одним из эффективных методов защиты является создание полимерных покрытий с наномодифицированными добавками металлических порошков. В представленной работе в качестве модифицирующих добавок предлагается применение поверхностно-модифицированных порошков Fe, Al, Cu размером 200 нм и менее. В работе показано, что их применение способствует созданию более плотной структуры полимерной пленки за счет формирования защитных оксидных слоев на границе раздела сталь – полимер. На основе применения методов рентгенофотоэлектронной спектроскопии, ИК-спектроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, просвечивающей электронной микроскопии исследовано структурообразование покрытий и взаимодействие компонентов. Коррозионная стойкость разработанных покрытий определена стандартными методами. Опытно-промышленная реализация разработанных материалов и конструкционных решений на их основе выполнена на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Основные положения диссертации опубликованы в 27 печатных работах, в том числе в 6 включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных работ. Автор выступал с докладами на научно-технических конференциях, в том числе и международных. Новизна реализованных решений в рамках диссертационных исследований подтверждена патентом на изобретение.

Вышесказанное позволяет говорить о том, что диссертация Плескунова И.В. является завершенной квалификационной научной работой, результаты которой актуальны для практического внедрения.

По представленному автореферату есть следующие замечания:

– в автореферате приведены результаты внедрения разработок в ООО «ГСК-Шахтопроект» и ОАО «Евразийская горно-геологическая группа». Следует уточнить конструкцию и условия эксплуатации новых материалов за выбранный контрольный период;

– в автореферате указана «новизна в предлагаемой методике модифицирования металлических порошков». Было бы целесообразно иметь отдельный патент на указанный инновационный подход.

Указанные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку основного содержания работы.

Исходя из проведенного анализа автореферата можно утверждать, что диссертация Плескунова Игоря Владимировича представляет собой законченную работу, выполненную на высоком научном уровне, отвечающую требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Отзыв подготовил:

Главный инженер проекта
ЗАО «Солигорский Институт
проблем ресурсосбережения
с опытным производством»,
кандидат технических наук,

И.А. Коноплянник

Подпись завершено

Ведущий специалист
по кадрам

Н.С. Якимович



ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность)

Плескунова Игоря Владимировича

Диссертационная работа Плескунова Игоря Владимировича посвящена актуальной задаче – разработке инновационных защитных покрытий на металле, обладающих антифрикционным эффектом, и дисперсных присадок для смазки на основе оригинальных технологий твердотельного синтеза наномодифицированных материалов. Одна из таких технологий предложена Плескуновым И.В. с соавторами и защищена патентом РФ № 2425910. Исследование развивает область материаловедения, позволяющую создавать новые перспективные коррозионно-стойкие и антифрикционные материалы из доступного сырья. Интерес к диссертации И.В. Плескунова и ее актуальность обусловлены также тем, что в ней нашли отражения наработки двух научных школ: белорусской (руководитель - П.Р. Прокопчук) и российской, созданной В.Б. Алесковским (1912-2006), успешно развиваемых теперь в совместных исследованиях БГТУ и СПбГУ. Обращу также внимание, что научное направление, развиваемое в работе соискателя, востребовано не только для горно-химических предприятий, но и в других отраслях Союзного государства (на перерабатывающих производствах, в судостроении, электронике и т.д.).

Впервые изучены РФЭ-спектры стали Ст3, находящейся в техногенной воздушной атмосфере горно-химического предприятия (соляные рудники РУП ПО «Белоруськалий») и сформулированы представления о механизме коррозии стали в условиях реального производства. На этой основе были предложены методы защиты от коррозии металлоконструкций предприятия, находящихся на открытом воздухе; в результате скорость коррозии металла удалось снизить, в среднем, в 2-3 раза. Установлены линейные зависимости антикоррозионных свойств разработанных покрытий на стали от гидрофобности поверхности в системах с нанесенными на металл лакокрасочными материалами с добавкой наномодифицированного порошка железа, полученного в условиях твердотельного гидридного синтеза. С точки зрения профессиональных интересов рецензента, хочется отметить уникальность свойств синтезированного порошка-присадки, где на поверхности частиц металла находится химически связанная с ним карбосилоксановая нанопленка.

Практическая значимость работы подтверждается внедрением ее результатов в Беларуси (ООО «Израйская горно-геологическая группа») и в России, в компании ГСК «Шахтпроект» с экономическим эффектом.

По автореферату есть замечания, касающиеся оформления работы.

1. Из-за мелкости деталей на рис. 3 непонятно, какие точно цифры отложены в микрометрах на осях, включая ось, направленную по нормали к двум другим, лежащим в одной плоскости на рис. 3а.

2. На стр. 18, в списке публикаций соискателя (ссылка 17-А), инициалы и фамилия профессора П.П. Веймарна, которого многие авторитетные эксперты позиционируют в качестве основоположника науки о нанотехнологиях, напечатаны с маленькой буквы.

Сделанные замечания не затрагивают сути диссертации, а также достоверности полученных научных и прикладных результатов.

Судя по автореферату, диссертационная работа Плескупова И.В. представляет законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне, отвечающее всем требованиям ВАК, а ее автор, Плескупов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю согласие на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Заместитель начальника лаборатории технической керамики

НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»,

доктор технических наук,

специальность 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

 - Михаил Александрович Марков

Адрес: 191015, Россия, Санкт-Петербург, Шпалерная ул., д. 49

Телефон: +7(812)-274-10-28

E-mail: mail@crism.ru

Подпись Маркова М.А. заверяю:

Заместитель генерального директора

НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»



 А.С. Кудрявцев

01.06.2026 г.

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Плескунова Игоря Владимировича **«Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Выполненные в диссертационной работе исследования направлены на создание наномодифицированных защитных покрытий для металлов на основе олигомерных композиций с поверхностно-модифицированными металлическими порошками Fe, Al, Cu и поверхностно-активными веществами. Основательно исследованы свойства и структура упомянутых покрытий. По результатам выполненных исследований установлено, что модифицирование металлических порошков в присутствии специальных агентов (триамон, алкамон) приводит к увеличению коррозионной стойкости стали в 2,5 раза за счет формирования защитных оксидных слоев на границе раздела сталь – полимерная пленка и улучшения адгезии покрытия к металлу.

В рамках выполнения диссертационного исследования достигнуты и практические результаты: разработаны рецептуры защитных покрытий, проведена их апробация в промышленных условиях в ООО «ГСК-Шахтопроект». Новизна технических решений подтверждена патентом на изобретение RU 2425910.

Результаты диссертационных исследований опубликованы в 6 статьях в журналах, входящих в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований.

В качестве замечания стоит отметить следующее. В автореферате предлагается использование металлических порошков, полученных методом ТГС. Данный метод является энергоемким и технически сложным. Возможно, стоит рассмотреть возможность использования других, более доступных методов получения наноразмерных порошков?

Указанный вопрос не затрагивает непосредственно самой сути диссертационных исследований, а также ценности полученных научных и практических результатов. В целом автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича создает положительное впечатление о диссертационной работе. Судя по автореферату, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, имеет целостный и законченный вид и является качественной квалификационной работой, а ее автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой

степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Отзыв подготовил:

Заведующий кафедрой
"Технологии и оборудование разработки
месторождений полезных ископаемых",
филиал БНТУ, г. Солигорск,
кандидат технических наук



А. Л. Поляков

Подпись Полякова А.Л. заверяю

Директор филиала БНТУ, г. Солигорск



С.И. Речиць

28.05.2026г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича **«Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность)

Проблема создания новых защитных покрытий на металлах с использованием дисперсных материалов с длительной устойчивостью к коррозии и к различным силовым и энергетическим воздействиям на металлическое оборудование остается по-прежнему актуальной для горной промышленности. Работа И.В. Плескунова, основываясь на фундаментальных исследованиях с применением современных инструментальных методов, включая РФЭ-спектроскопию, предлагает целый ряд технических решений, позволяющих в разы снизить величину коррозии стали и в 1,5 раза увеличить ресурс работы промышленной смазки И-20. Результаты работы успешно апробированы и внедрены в РУП ПО “Белоруськалий”, в ООО “Евразийская горно-геологическая группа” и в российской компании “ГСК «Шахтпроект»”.

Особо следует отметить обладающие существенной научной новизной следующие результаты. Выявленные особенности механизма коррозии стали 3 в воздушной атмосфере методом РФЭ-спектроскопии. Кроме того, обнаруженные линейные зависимости между защитными свойствами лакокрасочных покрытий, включая наномодифицированные по методу автора, и их гидрофобностью.

Практическая ценность работы определяется внедрением разработок соискателя на промышленных предприятиях Союзного государства, в том числе – с экономическим эффектом. Новизна и полезность технических решений подтверждается патентом РФ на “Способ наноструктурной пассивации поверхности неблагородных металлов”.

Следует обратить внимание на единство подхода к усилению коррозионной стойкости металлов и антифрикционного эффекта поверхности на основе применения методологий твердотельного синтеза, включая наслаивание разноразмерных молекул аммониевых соединений и твердотельный гидридный синтез металлов.

Надежность и достоверность полученных выводов подтверждается не только применением сертифицированных методов и оборудования. Работа прошла весьма обширную

апробацию на профильных международных конференциях. Материалы работы опубликованы в известных квартильных журналах и изданиях ВАК Беларуси.

Замечания по автореферату.

а) На стр. 7 предельно кратко описаны методики трибологических исследований. Какие конкретно пары трения применялись на машине трения ДМ-29М и при использовании акустического метода на приборе АРП-11 в испытаниях смазки с добавленными синтезированными присадками?

б) На стр. 22 автореферата говорится, что область применения результатов работы – “горно-химические предприятия”. На взгляд рецензента эта область сужена, что следует из информации в предыдущем абзаце и названия договора 18017, выполненного с участием соискателя.

Отметим, что приведенные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку выполненной работы.

На основании изложенного выше, считаю, что диссертация, судя по автореферату, отвечает требованиям п.п. 19, 20 “Положения о порядке присуждения ученых степеней”, а ее автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение.

Выражаю согласие на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования “Белорусский государственный технологический университет”.

Заслуженный деятель науки Республики Карелия,
старший научный сотрудник, доктор химических наук, заведующая лабораторией физико-химических исследований наноматериалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук"

Рожкова
Наталья
Николаевна

ИГ КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, 11,
Г. Петрозаводск, 185910, Россия
Тел.: 8142780189
Факс: 8142780602
e-mail: rozhkova@krc.karelia.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ГЛАВНЫЙ ДОКУМЕНТОВЕД
Н. С. ПРОТАСОВА Протасова
05.06 2026г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича **«Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий»**, представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Проведенные в диссертации Плескунова И.В. исследования направлены на создание дисперсных наномодифицированных материалов на основе металлов (Fe, Cu, Al), способных существенно улучшать эксплуатационные характеристики защитных лакокрасочных покрытий на стали и смазки на примере индустриального масла И-20. Системно изучены свойства покрытий на стали 3 с добавкой в органополимерную матрицу покрытия малоразмерных железосодержащих частиц наполнителя, полученного методом твердотельного гидридного синтеза (ТГС). Установлены линейные зависимости между защитными свойствами покрытий и их гидрофобностью. Выявлено, что лучшими защитными и водоотталкивающими свойствами обладают из исследованных покрытий микронные (не менее 20 мкм) слои олифы натуральной с добавкой дисперсного наполнителя на основе металлического железа ($F_{ТГС}$).

Получены также интересные данные по регулированию антикоррозионных, гидрофобных, антифрикционных свойств поверхности металла в результате обработки стали 3, промышленных порошков меди и алюминия аммониевыми соединениями с различной длиной углеводородного радикала у атома азота.

При выполнении диссертационного исследования достигнуты хорошие практические результаты. Они внедрены в ООО «Евразийская горно-геологическая группа» (г. Минск) и ООО «ГСК «Шахтпроект»» (г. Москва) с экономическим эффектом. Новизна и полезность технических решений подтверждена патентом РФ.

Результаты работы Плескунова И.В. опубликованы в 20 статьях, из них 6 – в журналах, входящих в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

По автореферату диссертации имеются вопросы.

1. Почему при нанесении нанопленок модификаторов на порошок меди его удельная поверхность практически не изменяется (см. стр. 13)?

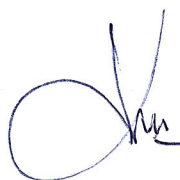
2. Предпринимались ли попытки математически описать нетривиальные адсорбционные зависимости влагопоглощения от времени взаимодействия образцов с насыщенными парами воды?

Сделанные замечания могут способствовать развитию темы работы в дальнейшем и не затрагивают сколько-нибудь серьезным образом корректность выводов и научных положений диссертации.

Судя по автореферату, диссертационная работа Плескунова И.В. представляет собой законченную работу, которая выполнена на высоком научном уровне, отвечает всем требованиям ВАК, а ее автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте учреждения образования “Белорусский государственный технологический университет”.

Профессор кафедры материаловедения и технологии художественных изделий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования “Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II”, доктор технических наук (специальность 05.16.09 – Материаловедение)



Шахназаров
Карэн
Юрьевич

ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II”

Россия, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, д.2

Сайт организации: www.spmi.ru

Тел.: 8 (911)-017-32 79

E-mail: karen812@mail.ru



Подпись К.Н. Шахназарова
Заведующий
Управление делопроизводства
Контроль документооборота

Е.Р. Яковлева
09.06.2026

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Плескунова Игоря Владимировича «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Работа Плескунова И.В. посвящена разработке технологий материалов, основанных на хемсорбции молекул модификаторов на поверхности промышленно выпускаемых металлов, включая дисперсные, либо на поверхности металла, синтезированной в результате восстановления железооксидного сырья (оленегорского суперконцентрата) в условиях твердотельного гидридного синтеза (ТГС). Достоинство этих технологий – возможность регулирования функциональных свойств материалов на атомно-молекулярном уровне, ориентация на дешевое отечественное сырье, энерго- и ресурсосбережение. Полученные поверхностно-модифицированные дисперсные материалы на основе технически значимых металлов (Fe, Cu, Al) позволили в разы увеличить защитные свойства нанесенных на сталь лакокрасочных покрытий и не менее, чем в 1,5 раза увеличить ресурс работы смазки (масла И-20) после введения в нее названных дисперсных материалов.

Научная новизна и практическая значимость, кратко говоря, определяется перечисленными выше достижениями. Оригинальность и инновационный характер исследования Плескунова И.В., его теоретическая, практическая ценность и достоверность обусловлены применением современных инструментальных методов (РФЭ-спектроскопии, атомно-силовой микроскопии, уникальных авторских методик твердотельного синтеза) и подтверждается широкой апробацией и достаточным количеством публикаций (более 20) по теме диссертации.

Особо следует отметить систематические исследования механизма коррозии стали 3 в воздушной атмосфере РУП ПО «Беларуськалий» с помощью РФЭ-спектроскопии. Это выводит работу на новый качественный уровень понимания процессов и представляет ценность не только для материаловедения, но и для ряда разделов фундаментального естествознания. Эти исследования позволили соискателю наметить пути создания наномодифицированных защитных покрытий на стали и разработать способ наноструктурной пассивации поверхности неблагородных металлов, что защищено патентом РФ 2425910.

Востребованность разработок соискателя для горно-химических предприятий дополнительно подтверждается их внедрением на объектах минерально-сырьевого комплекса России (с экономическим эффектом) и Беларуси.

Вопрос-замечание по автореферату. Как рассчитывался ингибиторный эффект в табл.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность)

Создание барьерных нанослоев на поверхности благородных металлов – актуальное направление, позволяющее решать проблемы защиты от коррозии, от гидрофилизации металла, обеспечивая при этом получение уникальных функциональных свойств материала, в том числе, - антифрикционный эффект. Ценность работы Плескунова И.В. состоит в том, что он сумел перенести инновационные подходы прецизионного синтеза наноструктур на твердой подложке, ранее более развитые для целей микроэлектроники и гетерогенного катализа, в новую область – горное дело и горно-химическую отрасль промышленности. На основе фундаментального исследования механизма коррозии стали 3 в воздушной атмосфере соляных рудников были разработаны технические решения для снижения коррозии стали и создания антифрикционных присадок к маслу И-20 (“веретёнке”), которое активно используется на пространстве СНГ в качестве смазки деталей трансмиссионного оборудования.

Новизна работы определяется применением твердотельных методов синтеза для решения задач снижения коррозии стали в атмосфере горно-химического предприятия и получением дисперсных материалов для уменьшения силы трения в зоне контактного взаимодействия деталей трансмиссионного оборудования.

Новизна технических решений подтверждена патентом РФ № 2425910. Наличие патента и внедрения результатов исследования на предприятиях минерально-сырьевого комплекса России и Беларуси обеспечивают практическую значимость диссертации Плескунова И.В.

Работа получила широкую апробацию на Всероссийских и Международных конференциях, в том числе, в виде пленарных докладов на Международном симпозиуме “Нанозифика и Наноматериалы”. Суммарное количество статей, опубликованных в белорусских, российских и зарубежных журналах – 20.

По автореферату есть вопросы.

1. Каков все-таки механизм усиления адгезионного взаимодействия нанесенных на металл слое в полученных дисперсных материалах Cu/T/A и Cu/A/ГКЖ?

2. Почему на стр. 4 указано, что апробация материалов диссертации на Международном симпозиуме “Нанозифика и Наноматериалы” (НиН) была только в 2021г.? Рецензент лично был свидетелем, что И.В. Плескунов делал доклады на НиН как минимум последние десять лет.

Возникшие вопросы не затрагивают самой сути диссертации и ценности достигнутых научных и прикладных результатов. Автореферат диссертации Плескунова И.В. создает позитивное впечатление о выполненной диссертационной работе. Исходя из анализа автореферата, диссертация выполнена на высоком научном уровне и соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, имеет целостный законченный вид и является качественной научно-квалификационной работой, а ее автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте учреждения образования “Белорусский государственный технологический университет”.

Профессор кафедры Микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры ФГАОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»” им. В.И. Ульянова (Ленина), профессор, доктор технических наук
Академик Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова

Марголин
Владимир
Игоревич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»” им. В.И. Ульянова (Ленина)
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, литера Ф;
Сайт: www.etu.ru
Тел.: 8 (812) 234-16-97
e-mail: v.margolin@mail.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОДС
Т.Л. РУССЕВА



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича **«Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий»**, представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Порошки металлов (Fe, Cu, Al) остаются весьма востребованными материалами в различных областях науки и техники. Создание инновационных дисперсных материалов на основе этих порошков путем сверхтонкого модифицирования их поверхности является в настоящее время актуальным малозатратным методом улучшения технически значимых свойств исходных порошков, включая повышение стойкости к коррозии, и расширяет области применения синтезированных материалов, в том числе за счет достижения их высокой гидрофобности. Плескунов И.В. не только разработал новый способ наноструктурной пассивации поверхности благородных металлов (защищен патентом РФ №2425910), но нашел применение и внедрил полученные дисперсные материалы в качестве добавок в защитные наномодифицированные покрытия на стали и в смазку трансмиссионного оборудования горно-химических и перерабатывающих предприятий.

С точки зрения рецензента, наиболее сильным, обладающим абсолютной новизной достижением работы являются результаты изучения механизма коррозии стали 3 в реальной воздушной атмосфере соляных рудников РУП ПО «Беларуськалий». Методом РФЭ-спектроскопии, в частности, установлен уникальный факт, что коррозия стали сопровождается не только повышением степени окисления железа до +3, но и промежуточной стадией появления на поверхности чисто металлического железа в результате травления естественного оксидного слоя на стали хлорсодержащими техногенными примесями в воздухе предприятия (HCl, KCl). Обнажение металлической поверхности в процессе пребывания стали в атмосфере с агрессивными примесями является, по мнению автора, причиной ускорения коррозии металла в металлоконструкциях предприятия.

К другим достижениям работы следует отнести также установление прямой взаимосвязи между защитными свойствами нанесенных на сталь наномодифицированных покрытий и их гидрофобностью.

Практическая значимость исследования обусловлена не только изучением коррозии стали в промышленной атмосфере и получением патента РФ. Результаты работы внедрены на территории Союзного государства: в Минске и в Москве. Диссертация Плескунова И.В. имеет важное значение для развития совместных научных работ России и Беларуси, в частности между Санкт-Петербургским горным университетом и Белорусским государственным технологическим университетом.

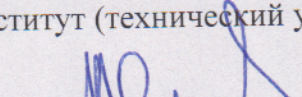
Из автореферата осталось неясно, какова методика исследования стальных поверхностей методом АСМ.

Данный вопрос не влияет на положительную оценку работы.

Диссертация Плескунова И.В. является законченной научно-квалификационной работой, которая выполнена на высоком уровне, удовлетворяет всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Плескунов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Согласен на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования “Белорусский государственный технологический университет”

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
“Санкт-Петербургский государственный
технологический институт (технический университет)”
190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр. 26
Официальный сайт организации:
<https://spbti.ru>
Тел.: 8 (921) 321 71 00
e-mail: msychov@spbti.ru

Заведующий кафедрой теоретических основ
материаловедения ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский
государственный технологический институт (технический университет)”,
профессор, доктор технических наук  Сычев Максим Максимович

Подпись Сычева М. М.
Начальник отдела кадров



Брохорова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Плескунова Игоря Владимировича «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «материаловедение (химическая промышленность)»

Представляемая к защите диссертационная работа И.В. Плескунова направлена на установление механизма разрушения защитных окисных пленок стальных поверхностей в результате воздействия различных коррозионных сред, в том числе, и модифицированных путем нанесением на них покрытий, содержащих нанодобавки на основе порошков железа, алюминия и меди, полученных методом твердотельного гидридного синтеза с обработкой гидрофобизирующими поверхностно-активными агентами, а также разработка на этой основе защитных покрытий и смазок для металлоконструкций и оборудования горно-химических предприятий.

Объектами исследования в данной диссертационной работе являются, защитные лакокрасочные покрытия стали, включающие субмикронные порошки металлов (железа, алюминий, медь) и дисперсные антифрикционные присадки на основе металлов с модифицированной поверхностью, а предметом – структура и свойства антикоррозионных и триботехнических покрытий, содержащих ультрадисперсные металлы, модифицированные четвертичными аммониевыми поверхностно-активными соединениями с различной длиной углеводородной цепи и кремнийорганическим олигомером. Работа направлена на установление закономерностей и критериев оценки разрушения материалов под действием механических нагрузок и внешней среды, разработке материалов различного функционального назначения (защитных, упрочняющих, декоративных, износостойких и др.) и методов управления их качеством. Объектом исследования являются органические и неорганические материалы, включая природные и синтетические полимеры, в том числе вторичные и их смеси, а также композиционные материалы с наполнителями в различном физическом состоянии и происхождении, сфера применения которых относится к химической промышленности.

Актуальность диссертации И.В. Плескунова не вызывает сомнений, так как поиск новых экономически выгодных и энергосберегающих путей создания эффективной противокоррозионной и антифрикционной защиты металлического оборудования имеет принципиальное значение.

Проведенные им исследования и предложенные технические решения - способ получения субмикронных частиц Fe, Al, Cu, основанный на поочередной отдельной их обработке четвертично-аммониевыми поверхностно-активными веществами, имеющими различные длины углеводородных цепей, введение которых в защитные покрытия и смазки, придают им улучшенные водоотталкивающие, противокоррозионные и антифрикционные свойства; полученные новые присадки к индустриальной смазке И-20, на основе синтезированных твердотельным

гидридным способом субмикронных порошков меди убедительно доказывают эффективность предлагаемых в работе решений и их новизну, подтвержденную полученным патентом.

Замечание по диссертации

1. Для оценки коррозии использовался только массовый показатель. Как правило для его подтверждения используют дублирующие показатели, полученные методами электрохимии и др.

Приведенное выше замечание не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки работы.

Данная диссертационная работа «Гидрофобные наномодифицированные защитные и антифрикционные покрытия на стали для горно-химических предприятий» содержит новые результаты, отвечает требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, а ее автор Игорь Владимирович Плескунов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность) (технические науки)

10 июня 2026 года

Заведующий лабораторией минеральных
Удобрений ИОНХ НАН Беларуси
д.х.н., член-корреспондент НАН Б

В.В.Шевчук

