

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.061.03 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И.
ВАВИЛОВА» МИНСЕЛЬХОЗА РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 07.06.2019 г. № 181

О присуждении **Горбушину Павлу Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение долговечности гидрораспределителей сельскохозяйственной техники путем восстановления золотников нанокпозиционным электролитическим железнением» в виде рукописи по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Диссертация принята к защите 02.04.2019 г., протокол № 180 диссертационным советом Д 220.061.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» Минсельхоза РФ, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Горбушин Павел Александрович, 1989 года рождения. В 2012 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по специальности «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе». В 2015 г. окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», с 2017 года по настоящее время работает ассистентом кафедры «Техническое обеспечение АПК» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», Минсельхоза РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Техническое обеспечение АПК» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» Минсельхоза РФ.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Шишурин Сергей Александрович, доцент кафедры «Техническое обеспечение АПК» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Официальные оппоненты:

Кисель Юрий Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», профессор кафедры электроэнергетики и автоматики;

Величко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», профессор кафедры технического сервиса машин, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой «Технический сервис машин», доктором технических наук, профессором Кухмазовым Кухмазом Зейдулаевичем и заведующим кафедрой «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика», доктором технических наук, профессором Ухановым Александром Петровичем, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей критериям, изложенным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Горбушин П. А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 15 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3 работы. Общий объем публикаций составляет 5,26 п.л., из которых 2,14 п.л. принадлежат лично соискателю. Получены 2 патента РФ на изобретения. Недостоверных сведений в опубликованных работах нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Горбушин, П. А.** Технология упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной техники нанокomпозиционным электролитическим железнением / В. В. Сафонов, С. А. Шишурин, С. В. Чумакова, П. А. Горбушин, Ш. М. Игитов // Научная жизнь. – 2019. – № 2. – С. 33–42.

2. **Горбушин, П. А.** Физико-математическая модель механизма упрочнения электролитических покрытий наноразмерными материалами / В. В.

Сафонов, С. А. Шишурин, С. В. Чумакова, П. А. Горбушин // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 7. – С. 55–58.

3. Пат. 2610381 Российская Федерация, МПК С 25 D 15/00. Электролит-суспензия для получения износостойких покрытий на основе железа / В. В. Сафонов, С. А. Шишурин, П. А. Горбушин, С. В. Егоров. – № 2015126298; заявл. 13.07.2015 ; опубл. 09.02.2017, Бюл. № 4.

На автореферат диссертации поступило 12 положительных отзывов. Отзывы поступили от: д-ра техн. наук, профессора, зав. кафедрой машин и оборудования природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Балабанова В.И.; д-ра техн. наук, доцента, профессора кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» ФГБОУ ВО «МАДИ» Асояна А.Р.; д-ра техн. наук, профессора, зав. кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ» Картошкина А. П.; д-ра техн. наук, профессора кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» Кирова Ю.А.; д-ра техн. наук, профессора, зав. кафедрой надежности и ремонта машин ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина» Коломейченко А.В.; д-ра техн. наук, зав. кафедрой «Технология и организация технического сервиса» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» Машрабова Н., канд. техн. наук, доцента кафедры «Технология и организация технического сервиса» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» Белоглазова Н.С., канд. техн. наук, доцента, декана факультета технического сервиса в АПК ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» Барышникова С.А.; д-ра техн. наук, профессора кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ» Михальченкова А. М.; канд. техн. наук, профессора кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» Михеева Н.В., д-ра техн. наук, декана инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» Несмиянова И.А.; д-ра техн. наук, врио директора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Острикова В.В.; д-ра техн. наук, советника при ректорате ФГБОУ ВО "Башкирский государственный аграрный университет" Фархшатова М.Н.

Основные замечания: не ясно, почему при математическом планировании эксперимента фиксировался показатель температуры электролита при построении поверхности отклика; автор указывает, что проводил ускоренные испытания каждого распределителя с применением искусственного загрязнителя рабочей жидкости при концентрации 0,08 % по массе рабочей жидкости, однако данная концентрация находится на уровне

нормальной эксплуатации гидросистемы и не может являться ускоряющим фактором; в работе основным видом изнашивания принято абразивное изнашивание и теоретическим анализом показано, что для уменьшения интенсивности изнашивания необходимо увеличивать твердость покрытия. Однако это не подтверждают результаты исследований, приведенные на рисунке 6 автореферата. Отношение величины износа образца с покрытием по отношению к образцу без покрытия одинаковые как при работе на масле без абразива, так и на масле с абразивом. Загрязнение масла абразивом должно существенно увеличить износ менее твердой поверхности; не ясно каким образом контролировались утечки в золотниковых парах гидрораспределителей при проведении эксплуатационных испытаний; при проведении трибологических испытаниях автор использует машину трения МИ-1М, позволяющую испытывать образцы при вращательном движении ролика, относительно колодки, однако в сопряжении «золотник-корпус» изнашивание происходит при возвратно-поступательном движении золотника относительно корпуса гидрораспределителя; как контролировалась микротвердость рабочей поверхности восстанавливаемых золотников, и какова величина их предельного износа; не ясно, какова была дисперсность наноматериалов. Наноматериалами считаются порошки зернистостью до 100 нм, а с уменьшением дисперсности их свойства могут существенно меняться; не ясно, как предлагаемая технология позволяет компенсировать суммарный износ (0,2 мм) сопряжения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор технических наук, доцент Кисель Ю.Е. и доктор технических наук, доцент Величко С.А. защитили диссертации по специальности 05.20.03 и имеют труды, опубликованные в рецензируемых научных изданиях.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет» является компетентной организацией в области исследования, а у сотрудников данной организации имеются труды по данной тематике.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан технологический процесс ремонта золотниковых пар гидрораспределителей Р160 с восстановлением золотника электролитическим покрытием на основе железа, модифицированным наноразмерными частицами нитрида алюминия (патент на изобретение РФ № 2610381), применение которого позволяет увеличить межремонтный ресурс отремонтированного гидрораспределителя в 1,55 раза, по сравнению с гидрораспределителем, золотники которого восстановлены по существующей технологии с

применением электролитического железнения без наноразмерных частиц и в 1,2 раза, по сравнению с серийными гидрораспределителями;

предложена математическая модель механизма упрочнения электролитического покрытия при модификации его наноразмерными частицами, позволяющая теоретически определить ресурс сопряжения в зависимости от физико-механических свойств применяемых наноразмерных частиц, их диаметра и концентрации в электролите;

доказана целесообразность применения разработанной технологии ремонта золотниковых пар гидрораспределителей Р160 с восстановлением золотника электролитическим покрытием на основе железа, модифицированным наноразмерными частицами нитрида алюминия в ремонтном производстве.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность теоретической оценки ресурса сопряжения, восстановленного с применением нанокпозиционного электролитического покрытия, основанная на предлагаемой математической модели механизма упрочнения;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы эмпирические и экспериментально-теоретические методы исследований, метод планирования экспериментов, статистические методы обработки данных, анализа, синтеза и обобщения полученных результатов;

изложены элементы теории упрочнения электролитического покрытия при его модификации наноразмерными материалами на основании теории дислокации и препятствий, а так же теории физики и механики твердого тела;

раскрыты аналитические зависимости ресурса золотниковой пары при восстановлении золотника нанокпозиционным электролитическим покрытием на основе железа от концентрации наноразмерных частиц в электролите железнения, их размера и физико-механических свойств;

изучена взаимосвязь межремонтного ресурса восстановленного сопряжения с микротвердостью наносимого нанокпозиционного электролитического покрытия;

проведена модернизация существующей математической модели оценки ресурса восстанавливаемого сопряжения путем его связи с износостойкостью и микротвердостью сопрягаемых поверхностей при восстановлении с применением нанокпозиционного электролитического покрытия.

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

разработана и внедрена технология ремонта золотниковых пар гидрораспределителей Р160 с восстановлением золотника электролитическим покрытием на основе железа, модифицированным наноразмерными частицами нитрида алюминия на предприятиях ООО «Саратовдизельаппарат» г. Саратов и ООО «Сельхозтехника», Саратовская обл., г. Балашов, которая позволяет повысить межремонтный ресурс восстановленных гидрораспределителей в 1,55 раз по сравнению с существующей технологией и в 1,2 раза, по сравнению с серийными гидрораспределителями.

определены перспективы практического применения разработанной технологии ремонта золотниковых пар гидрораспределителей Р160 с восстановлением золотника электролитическим покрытием на основе железа, модифицированным наноразмерными частицами нитрида алюминия на ремонтных предприятиях;

созданы практические рекомендации производству по использованию технологии нанесения нанокomпозиционных электролитических покрытий на основе железа для восстановления деталей сельскохозяйственной техники.

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию разработанной технологии ремонта золотниковых пар гидрораспределителей Р160 с применением нанокomпозиционного гальванического покрытия на основе железа для восстановления ответственных деталей сельскохозяйственной техники.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ применялись сертифицированные приборы и высокоточная измерительная аппаратура, стандартные методики исследований, обработка экспериментальных данных проводилась с использованием методов математической статистики;

теория построена с применением известных положений о строении металлов, теорий дислокаций и препятствий, а так же физики и механики твердого тела, существующих положений классической механики и математики, согласуется с результатами проведенных экспериментальных исследований;

идея базируется на обобщении передового опыта модификации электролитических покрытий дисперсными материалами;

использованы наиболее близкие результаты работ Л.И. Антропова, И.Н. Бородина, В.А. Вандышева, С.А. Величко, Г.В. Гурьянова, Ю.Е. Киселя, Ю.Н. Лебединского, В.Ф. Молчанова, Ю.Н. Петрова, Р.С. Сайфуллина, В.В. Сафонова, И.А. Спицына, В.И. Цыпцына, В.Е. Черкуна, С.А. Шишурина и др., причем полученные результаты не противоречат ранее проведенным исследованиям.

установлено, что теоретические и экспериментальные данные имеют достаточную сходимость, а также находят свое подтверждение в научных публикациях других исследователей;

использованы современные средства и методы для сбора и обработки полученных результатов при помощи математической статистики, программного обеспечения для ПК Microsoft Excel и Statistica.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя на всех этапах выполнения диссертации; разработке плана проведения исследований; проведении теоретических исследований, лабораторных и стендовых испытаний; разработке электролита-суспензии для получения износостойких покрытий на основе железа; совершенствовании установки для получения электролитических покрытий; получении и анализе данных эксплуатационных испытаний; проведении прогнозирования, апробации результатов исследования; подготовке научных публикаций по выполненной работе.

На заседании 7 июня 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Горбушину Павлу Александровичу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, участвовавших в заседании из 22 человек, входящих в состав совета проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь:
диссертационного совета

07.06.2019 г.



Сафонов В.В.

Чекмарев В.В.