

В диссертационный совет
35.2.035.03
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
университет генетики, биотехнологии и ин-
женерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Саратовский государственный
технический университет
имени Гагарина Ю.А.»,
доктор химических наук, профессор
И.Г. Остроумов

«07» мая 2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина» (ФГБОУ ВО Саратовский ГТУ им. Гагарина Ю.А.) на диссертационную работу Буйлова Валерия Николаевича «Повышение долговечности почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники путем восстановления и упрочнения рабочих органов наплавкой и борированием», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.035.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова».

Актуальность темы исследования

Почвообрабатывающая сельскохозяйственная техника эксплуатируется в тяжелых условиях интенсивного абразивного изнашивания ввиду непосредственного взаимодействия рабочих органов с почвой. Следовательно, эта техника будет больше времени простаивать из-за замены вышедших из строя рабочих органов. Величина износа этих деталей может достигать нескольких миллиметров. При этом они сохраняют необходимый запас прочности и размеры позволяющие восстанавливать их работоспособное состояние.

Так как способы восстановления деталей, до номинальных размеров, могут содержать операции нанесения слоя материала на изношенные поверхности или их химико-термического упрочнения. Это открывает

возможность существенного упрочнения восстановленных деталей за счет применения материалов, обладающих повышенными механическими и эксплуатационными свойствами.

В настоящее время разработан ряд способов восстановления рабочих органов почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники, однако недостатки присущие им не всегда позволяют обеспечить величину ресурса равную ресурсу новых деталей. Поэтому разработка инновационных технологий, повышающих эффективность восстановления ресурсоопределяющих рабочих органов почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники, является актуальной задачей.

Разработка эффективных способов восстановления деталей позволяющих увеличить их ресурс с целью повышения долговечности почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники важная научная проблема.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что тема диссертационной работы является актуальной для сельского хозяйства России.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы

Научную новизну работы представляют: теоретическая модель определения величин прогнозируемого ресурса при использовании различных технологий упрочнения и восстановления изнашиваемых поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей техники; химико-физическое обоснование состава электролита для электролизного борирования поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей техники; теоретическая модель диффузионно-кинетических процессов в расплаве электролита для определения технологических режимов электролизного борирования упрочняемых поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей техники; теоретические модели теплообменных процессов в рабочем пространстве электродной печи-ванны для установления кинетики конвекции расплава теплоносителя при ее конструировании, определения технологических режимов электролизного борирования и наплавки восстанавливаемых и упрочняемых поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей техники; теоретическая модель диффузионных процессов электролизного борирования поверхностей рабочих органов почвообрабатывающей техники; новые способы и особенности технологических процессов восстановления и упрочнения, а также оборудование и материалы для осуществления этих технологий обработки (авторское свидетельство № 1688981, патенты № 2107601, № 2114184, № 2139356, № 2164963, № 2325256, № 2241586, № 2392102, № 2572116); результаты исследования структуры, физико-механических и эксплуатационных свойств наплавленных и борированных покрытий при восстановлении и упрочнении рабочих органов почвообрабатывающей техники.

Значимость для науки и практики полученных результатов диссертационной работы представляют полученные результаты физико-

химического обоснования состава электролита для электролизного борирования стальных поверхностей; определения величин прогнозируемого ресурса восстановленных деталей при вариативном использовании различных технологий упрочнения и восстановления их рабочих поверхностей; моделирования диффузионно-кинетических процессов в расплаве электролита и насыщаемых поверхностях восстанавливаемых почвообрабатывающих органов; моделирования тепломассообменных процессов в электродной печи-ванне.

Значимость для практики заключается в разработке нового состава электролита для электролизного борирования восстанавливаемых почвообрабатывающих органов; в разработке новой высокоэффективной конструктивной схемы электродной печи-ванны для использования на предприятиях технического сервиса при восстановлении и упрочнении рабочих органов почвообрабатывающей техники; в обосновании технических мер по обеспечению одновременного достижения рабочими органами почвообрабатывающей техники предельного состояния за счет соблюдения порядка установки их на почвообрабатывающем агрегате.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов по результатам исследований

Все научные положения и выводы по результатам исследований, изложенные в диссертации, отражают суть работы, аргументированы, обоснованы и достоверны.

Степень достоверности научных положений диссертационной работы обеспечена применением высокоточной измерительной аппаратуры и приборов, стандартных методик исследований, обработкой экспериментальных данных методами математической статистики, сходимостью теоретических и экспериментальных данных, их подтверждением при практической реализации разработок в лабораторных, стендовых и производственных условиях. Математическое моделирование тепломассообменных процессов при описании объекта исследований базировалось на использовании основополагающих теорий термодинамических систем, которые согласуются с опубликованными данными других исследователей.

Рабочие органы почвообрабатывающей техники, восстановленные по разработанным технологиям на предприятиях технического сервиса, прошли эксплуатационную проверку в аграрных хозяйствах Саратовской, Волгоградской и Пензенской областей, что подтверждается соответствующими актами внедрения.

Основные научные положения, результаты исследований, выводы и практические рекомендации диссертации представлены и одобрены на всероссийских и международных научно-практических конференциях, семинарах и совещаниях: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова» (1998–2021 гг.); ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю. А.» (2003 г.); Западно-Казахстанского АТУ им. Жангир хана (г. Уральск, 2004 г.);

«Агроуниверсал – 2015», (г. Ставрополь, 2015 г.); Таджикского АУ им. Шириншо Шотемура (г. Душанбе, 2017 г.); ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В. Я. Горина» (2019 г.); ФГБОУ ВО «Пензенский ГУ» (2005 г.); 2-й специализированной агропромышленной выставке «САРАТОВ-АГРО 2011» (2011 г.), секции по механизации сельского хозяйства научно-технического Совета министерства сельского хозяйства Саратовской области (22 апреля 2022 года); Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Самарской области (17 мая 2022 года).

Основные положения диссертации опубликованы в 87 научных работах, в т. ч., 17 статей в рецензируемых научных изданиях по перечню ВАК РФ, 5 статей в изданиях, включенных в международные базы Web of Science и Scopus, 8 патентов РФ на изобретения, 1 а.с., 1 монография.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, представленных в диссертации

Полученные соискателем результаты исследований рекомендуется использовать предприятиями технического сервиса при выполнении технологических процессов восстановления и упрочнения деталей. Электролизное борирование восстанавливаемых деталей следует проводить с использованием разработанного электролита (патент РФ № 2114184) рабочая температура процесса насыщения – 930 °С; катодная плотность тока – 0,20 А/см²; время проведения процесса – 1,7 ч (патенты РФ № 2164963, 2325256) при скорости движения расплава электролита 0,26 м/с в электродной печи-ванне (патент РФ № 2139356). Предлагаемый позволяет проводить также закалку и наплавку деталей (а. с. № 1688981).

Разработанные расчетные подходы прогнозирования долговечности почвообрабатывающей и посевной сельскохозяйственной техники предлагается применять на предприятиях, проектирующих, изготавливающих и ремонтирующих такую технику с целью повышения ее ресурса.

Предлагаемые технические решения рекомендуется использовать также при конструировании и модернизации технологического оборудования для термической и химико-термической обработки деталей (патенты РФ № 2139356, 2241586, 2164963).

Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, рекомендаций производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы из 312 наименований, из которых 28 на иностранном языке, и 12 приложений. Работа изложена на 256 страницах, содержит 86 рисунков и 12 таблиц.

Оформление диссертации соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 7.0.11-2011. Структуру диссертации определяют цель, задачи и методы исследований. Ее изложение характеризуется логичностью и последовательностью решения поставленных задач.

Представленная диссертационная работа выполнена соискателем на высоком научном уровне и обладает внутренним единством. Материал изложен с использованием современных методов исследований, а диссертация имеет законченный вид.

Обоснованность представленных в работе выводов, научных положений и рекомендаций производству базируется на выполненных теоретических и экспериментальных исследованиях, новизне технических решений, подтвержденных патентами РФ на изобретения, результатах производственных и эксплуатационных испытаний, подтвержденных актами внедрения в производство.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, что позволяет получить представление о сущности выполненной работы, оценить ее научную и практическую значимость.

Замечания по диссертационной работе

1. Учитывая особенности работы орудий сельскохозяйственной техники, на наш взгляд, в работе целесообразно было бы рассмотреть сравнение предлагаемой методики восстановления с использованием сталей Гадфильда.

2. На наш взгляд, в работе отсутствует подробный поэлементный расчет составляющих затрат при определении технико-экономической эффективности технологии восстановления стрелчатых лап культиваторов (затраты на электричество, флюс и т.д.).

3. В работе не приведены рекомендации для применения результатов исследования применительно к другим почвообрабатывающим агрегатам сельскохозяйственной техники.

4. Результаты анализа различных способов восстановления рабочих органов почвообрабатывающей техники (раздел 1.3.1 диссертации) целесообразно было бы представить в виде обобщающей таблицы.

5. В работе отсутствуют рекомендации о возможности использования разработанной тигельной печи-ванны для проведения иных операций (закалка, отпуск и т.д.).

6. В работе не показано, каким образом получена формула ресурса рабочих органов в эксплуатации 2.1 (стр. 73).

7. В формуле ресурса рабочих органов в эксплуатации 2.1 (стр. 73) не совсем понятно, что подразумевается под показателем «число циклов нагружения».

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Буйлова Валерия Николаевича на тему «Повышение долговечности почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники путем восстановления и упрочнения рабочих органов наплавкой и борированием», является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и

технологические решения проблемы повышения долговечности почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие АПК Российской Федерации.

Представленная диссертация соответствует критериям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства РФ от 26 января 2023 г. № 101), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Буйлов Валерий Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и автореферат рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей» ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А.», протокол №21 от 07 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей»
доктор экономических наук, профессор,
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»,
(08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством)



Гусев
Сергей Александрович

07 мая 2024 г.

Адрес: 410054, Россия, г. Саратов, ул. Политехническая, 77. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», кафедра «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей». Телефон: +7 (452) 99-88-11, e-mail: rectorat@sstu.ru; Web-сайт организации: <http://www.sstu.ru/>

Подпись заведующего кафедрой «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей» доктора экономических наук, профессора Гусева Сергея Александровича заверяю

Учёный секретарь

Учёного совета СГТУ имени Гагарина Ю.А.



 А.В. Потапова

Дата «07» мая 2024 г.