

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Гапича Дмитрия Сергеевича 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 диссертационной работы

Разработанные в настоящее время способы восстановления рабочих органов почвообрабатывающей сельскохозяйственной техники, из-за присущих им недостатков, 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.

В этой связи, диссертационная работа Буйлова В.Н. посвященная решению этой проблемы является актуальной.

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

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

В диссертационной работе научные положения и выводы, приведенные автором, достаточно обоснованы, имеют методически верные подходы с цифровыми материалами, обработанными компьютерными технологиями, что определяет достоверность представленной работы. Автор провел как теоретические, так и экспериментальные исследования, используя современные математические методы. Его работа основана на применении системного анализа, принципов теории систем, дифференциального и интегрального исчисления, теории математической статистики и прикладных программ для ЭВМ.

Изложенные соискателем материалы достаточно аргументированы и вытекают из большого объема теоретических, экспериментальных и произ-

водственных данных, полученных на основе использования современных методов исследования. Автор диссертации, изучил и проанализировал научные достижения и теоретические положения других авторов по схожим темам, чтобы достичь поставленных в исследовании целей.

Достоверность выводов в заключении не вызывает сомнений, поскольку они основаны на результате теоретических и экспериментальных исследований, проведенных с использованием современных методов, применением системного подхода к решению задач, а также с использованием сертифицированных средств измерения. Исследования проводились в соответствии с теорией планирования экспериментов в производственных условиях, используя широко применяемые методики. Результаты экспериментов были обработаны с использованием методов математической статистики. Все это свидетельствует о том, что полученные положения, заключение и рекомендации являются обоснованными.

Оценка новизны и значимости

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 тепломассообменных 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.

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.

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. Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях.

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.

Во *введении* обозначена актуальность темы диссертационного исследования, сформулирована цель и задачи, научная новизна и практическая значимость работы, представлены научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «*Состояние вопроса. Постановка проблемы*» представлен анализ состояния исследуемой проблемы, изложены конструктивно-технологические особенности рабочих органов почвообрабатывающей техники на примере стрельчатых лап культиваторов. Дан анализ условий их работы и изнашивания в зависимости от места установки на культиваторе. Определены характерные зоны расположения рабочих органов на агрегате.

Во второй главе «*Теоретическое обоснование технологий восстановления и упрочнения рабочих органов культиваторов*» на основе оценки вариативного прогнозирования ресурса рабочих органов почвообрабатывающей техники изложены теоретические аспекты обоснования принятия технологических и конструктивных решений, способствующих достижению поставленной цели и выполнению задач исследования.

В третьей главе «*Программа и методики экспериментальных исследований*» приведены программа, представлены оборудование и методики экспериментальных исследований. При составлении программы исследований были приняты во внимание цель, поставленная в работе, и вытекающие из нее задачи с учетом данных, известных по литературным источникам.

В четвертой главе «*Анализ результатов экспериментальных исследований*» представлены результаты экспериментальных исследований применения процессов наплавки в жидком теплоносителе и электролизного борирования при упрочнении и восстановлении рабочих органов почвообрабатывающей техники в лабораторных и производственных условиях.

В пятой главе «*Исследование особенностей разработки технологий и технических средств восстановления и упрочнения рабочих органов почвообрабатывающей техники и оценка их экономической эффективности*» представлены особенности разработки технологий электролизного борирования и наплавки в жидком теплоносителе, а также расчет технико-экономической эффективности внедрения технологий восстановления культиваторной лапы борированием и наплавкой в жидком теплоносителе

В *заключении* сформулированы основные результаты работы, отвечающие поставленной цели и задачам диссертационного исследования.

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 производствен-

ных и эксплуатационных испытаний, подтвержденных актами внедрения в производство.

Автореферат соответствует содержанию и достаточно полно отражает основные результаты, представленные в диссертационной работе.

Замечания по диссертационной работе

1. Материал первой главы изложен на 51 странице и представляет собой анализ литературы, посвященной современному состоянию способов упрочнения и восстановления рабочих органов почвообрабатывающей техники. Представленный анализ имеет большой познавательный интерес, свидетельствует о широкой эрудиции автора в данной области. И всё-таки при чтении этой главы возникает замечание по поводу отсутствия в ней материалов аналитического описания предшественниками изучаемых процессов восстановления, из которых можно было бы составить перечень нерешенных вопросов, и установить корректировки математических моделей, используемых в дальнейшем.

2. Допущение, принятое соискателем на странице 22 диссертации, о равенстве механического нагружения рабочих органов различных почвообрабатывающих орудий, требует дополнительных рассуждений. В такой формулировке вводимое допущение не хочется принимать.

3. Из материалов раздела 2.1 диссертации неясно, была ли произведена экспериментальная верификация аналитической зависимости 2.1, позволяющая доказать её прогностическую достоверность.

4. Неясно какой «анализ» был применен соискателем при оптимизации состава рабочей среды, таблица 2.1 диссертации.

5. Сложность составления дифференциальных уравнений тепломассообменных процессов заключается в наполнении математической модели конкретными оценками теплофизических характеристик сред, источников тепловыделения и приведенных безразмерных параметров. Возникает вопрос о том, как были получены эти данные.

6. Из текста второй главы неясно, какие элементы предложенных математических моделей заимствованы у других авторов, а какие являются новыми, внесенными соискателем.

7. Из раздела 3.11 диссертации неясно: чем обоснован выбор схемы расстановки рабочих секций культиватора, рисунки 3.17, 3.20; как в процессе проведения эксперимента изменялась влажность почвы.

8. Результаты распределения микротвердости по толщине диффузионных слоев и переходной зоны получены только для двух значений скоростей расплава электролита, рисунок 4.14 диссертации. Какое значение скорости можно считать оптимальным?

9. Результаты сравнительных лабораторных испытаний экспериментальных образцов на изнашивание (рисунок 4.21) требуют уточнения. Неясно, для каких значений работы силы трения они представлены.

Заключение по диссертационной работе

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 9-11, 13 и 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.

Официальный оппонент, доктор
технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Электроснабжение и энергетические
системы» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

Д. С. Гапич

Сведения об оппоненте: Гапич Дмитрий Сергеевич доктор технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор, заведующий кафедрой «Электроснабжение и энергетические системы» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», 400002, Россия, Волгоград, Университетский проспект, 26.

Телефон: +7 (8442) 41-17-84, 99-88-10, 99-88-70;

E-mail: volgau@volgau.com

Веб-сайт: [https:// www.volgau.com](https://www.volgau.com)

