

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.Н. Правдина

30 » \_\_\_\_\_ 2026 г.



## **ОТЗЫВ**

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на диссертационную работу Голиницкого Павла Вячеславовича «Повышение долговечности опор скольжения сочетанием точностных и технологических методов восстановления деталей соединения», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

### **Актуальность диссертационной работы**

В настоящее время в Российской Федерации значительная доля используемой техники превышает заложенный заводом-изготовителем срок эксплуатации, что снижает эффективность её использования. Обновлению техники препятствуют как внешние, так и внутренние факторы, повышая значимость достижения послеремонтных показателей соединений, сопоставимых с новыми.

Поскольку производительность техники зависит от качества работы двигателя, то его соединения будут являться одним из основных факторов,

оказывающих влияние на общий показатель долговечности. Широкое распространение, в том числе и в аграрном секторе, получили V-образные дизельные двигатели Ярославского моторного завода, обладающие хорошей ремонтпригодностью. Применение технологий «Индустрии 4.0» в сочетании с преимуществами данных двигателей дает возможности ремонтным предприятиям приблизиться к параметрам новых деталей. При этом отсутствуют рекомендации по применению данных технологий, учитывающих особенности ремонтных предприятий.

В целом можно заключить, что выбранная автором тема, направленная на повышение послеремонтной долговечности опор скольжения, является актуальной и имеет важное научное и хозяйственное значение.

### **Новизна исследования и полученных результатов**

Научную новизну выполненных исследований определяют:

математическая зависимость, позволяющая определить величину минимального зазора в подшипнике скольжения по критерию обеспечения наименьшей толщины масляного слоя с учетом микро- и макро- геометрии деталей, образующих соединение.

теоретическая модель, позволяющая осуществить рациональный выбор способов восстановления двух сопрягаемых деталей, входящих в соединение с зазором, с учетом параметров надежности, точности и стоимости обработки.

метод цифрового подбора диаметров валов и втулок, позволяющий достичь гарантированного наименьшего зазора и наибольшего запаса на износ в соединении.

математические выражения по расчету геометрических параметров деформирующей матрицы в зависимости от величины изнашивания внутренней поверхности втулки без потери её геометрической устойчивости.

комплексный подход к применению цифровых инструментов на ремонтном предприятии, объединённых в единую информационную среду (ЕИС).

задачи и требования к применяемым цифровым инструментам в рамках ЕИС.

### **Значимость полученных автором диссертационной работы результатов исследований для развития соответствующей отрасли науки**

Значимость результатов диссертационного исследования заключается в том, что обоснованы теоретические и методические разработки, выводы и практические рекомендации по повышению долговечности опор скольжения сочетанием точностных и технологических методов восстановления деталей соединения. Математическая зависимость, позволяющая определить величину минимального зазора в подшипнике скольжения по критерию обеспечения наименьшей толщины масляного слоя с учетом микро- и макрогеометрии деталей, образующих соединение. Теоретическая модель, позволяющая осуществить рациональный выбор способов восстановления двух сопрягаемых деталей, входящих в соединение с зазором, с учетом параметров надежности, точности и стоимости обработки. Метод цифрового подбора диаметров валов и втулок, позволяющий достичь гарантированного наименьшего зазора и наибольшего запаса на износ в соединении. Комплексный подход к применению цифровых инструментов на ремонтном предприятии, объединённых в единую информационную среду (ЕИС).

### **Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций**

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждены корректным применением апробированных методов научных исследований, системного подхода к исследованиям, адекватностью расчетных зависимостей экспериментальным данным.

Теоретические исследования выполнялись на базе ранее выполненных работ в области взаимозаменяемости и нормирования точности, применения цифровых инструментов и восстановления деталей.

Экспериментальные исследования проводились согласно стандартным методикам сбора и обработки данных с использованием современного программного обеспечения.

Выносимые на защиту основные положения обоснованы и могут считаться достоверными.

Выводы, рекомендации и теоретические положения, изложенные в диссертационной работе, научно обоснованы, отличаются новизной и оригинальностью, апробированы в производственных условиях.

Все сделанные в работе выводы соответствуют поставленным задачам.

### **Рекомендации по использованию полученных результатов и выводов диссертации**

Результаты теоретических и экспериментальных исследований рассмотрены и внедрены в ФГУП «НАМИ», ООО «Завод Агромаш», ООО «Авангард сервис», ООО «Оптимум авто», что подтверждается соответствующими актами.

В учебном процессе результаты исследований используются при чтении лекций и проведении практических занятий по дисциплинам «Метрология», «Методы и средства измерений», «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации», «Цифровые технологии проектирования бизнес-процессов в АПК», «Цифровая поддержка процессов испытаний и контроля качества техники» направлений 35.03.06 «Агроинженерия», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», 35.04.06 «Агроинженерия».

Результаты диссертационной работы и выводы могут быть использованы:

предприятиями, специализирующимися на изготовлении и ремонте сельскохозяйственной техники;

проектно-конструкторскими организациями при разработке конструкций соединений с зазором и при ремонте оборудования;

научными работниками и аспирантами аграрных вузов при выполнении расчетов соединений, разработке технологических процессов изготовления, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

## Оценка содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, включающего 176 наименований, и приложения. Работа изложена на 264 страницах машинописного текста, проиллюстрирована 132 рисунками и поясняется 48 таблицами.

**Во введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, а также научная новизна и практическая значимость научных результатов.

**В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования»** рассмотрены вопросы повышения надёжности сопряжений с зазором, особенности конструкции соединений с толстостенными подшипниковыми втулками, технологии восстановления изношенных тел вращения, и применения цифровых технологий на ремонтных предприятиях, сделаны выводы, на основании которых определена цель и поставлены задачи исследования.

**Во второй главе «Теоретические основы получения соединения распределительный вал – втулка и восстановления втулок»** рассмотрены вопросы, связанные с обеспечением зазора в соединении «распределительный вал – втулка», и теоретические основы по восстановлению рабочих поверхностей бронзовой втулки комбинированным методом.

**В третьей главе «Общая методика исследований влияния обжатия и параметров напекания стального порошка»** приведена общая методика исследований влияния обжатия и параметров напекания стального порошка, включая выбор: конструкции образца; оснастки и оборудования для проведения объемного обжатия; порошковых материалов; оборудования для проведения электроконтактного напекания; вспомогательного оборудования, а также методика проведения исследований физико-механических свойств по определению: твердости; прочности сцепления напеченного слоя с поверхностью восстанавливаемой втулки; плотности напеченного слоя; износостойкости, позволившие определить факторы, влияющие на параметры

напекания стального порошка и основных параметров процесса электроконтактного напекания.

**В четвертой главе «Исследования влияния технологических параметров на восстановления бронзовых втулок»** приведены исследования влияния технологических параметров на восстановление бронзовых втулок, включающие: исследования по определению оптимальных конструктивных параметров обжимной матрицы при объемном обжатии; исследование по определению основных технологических параметров напекания металлических порошков на бронзовую втулку, в результате которых даны технологические рекомендации по их восстановлению.

**В пятой главе «Применение цифровых технологий на ремонтном предприятии»** рассмотрено комплексное применение цифровых технологий в рамках концепции единой информационной среды для повышения эффективности производственных процессов ремонтных предприятий и достижения необходимой точности, включая: процессный подход, позволяющий создать цифровую модель процессов предприятия; автоматизированный мониторинг процессов; переход к цифровым средствам измерений; применение имитационного моделирования производственных процессов на ремонтных предприятиях; системы принятия решения, позволяющих осуществлять анализ стабильности процессов и оценить показатели точности соединения.

**В шестой главе «Технико-экономическая оценка»** проведена оценка предлагаемых технических и технологических решений, включая: экономическое обоснование технологии восстановления бронзовых втулок; расчет эффекта от применения цифровых средств измерений; расчет эффекта от увеличения срока службы соединения.

**Заключение** диссертационной работы содержит девять выводов, соответствующие поставленным задачам и в полной мере отражающие проведённые соискателем исследования. Представленные рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы следуют из материалов исследований.

**В приложении** представлены рекомендации Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации к внедрению на предприятиях, осуществляющих ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, акт об использовании в учебном процессе результатов научно-исследовательской работы и акты внедрения результатов научно-исследовательской работы на машиностроительных и ремонтных предприятиях, объекты интеллектуальной собственности.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Из названия работы следует, что целью является повышение долговечности, при этом минимальный зазор соединения достигается во всех указанных методах. Уменьшение зоны рассеивания зазоров при цифровом подборе больше свидетельствует о стабильности, нежели о долговечности.

2. В первой главе не рассмотрены аддитивные технологии, это могло бы повлиять на выбор способов восстановления втулок в разделе 2.3.

3. Предлагаемый метод цифрового подбора предусматривает применение неполной взаимозаменяемости, в результате чего повышаются требования к оборудованию и персоналу, это увеличит время ремонта и может привести к простоям и росту стоимости ремонта.

4. В исследовании не конкретизированы эксплуатационные параметры, при которых оценивалась долговечность соединения.

5. В тексте диссертации отсутствует информация о количественных параметрах выборки, включая её объём и продолжительность, использованных для создания имитационной модели процесса в разделе 5.4.

6. Из работы неясно, насколько масштабным может быть производство для успешного применения предлагаемой методики.

Следует отметить, что приведенные выше замечания не снижают научную ценность и практическую значимость выполненной диссертационной работы и направлены на улучшение качества представления материала в дальнейших научных исследованиях.

### **Завершенность и качество оформления диссертационной работы**

В целом диссертационная работа Голиницкого П.В. представляет собой завершенный научный труд, изложена аргументированно, логично и технически грамотно, что характеризует соискателя как высококвалифицированного специалиста в исследуемой области знаний. По структуре, содержанию и стилю изложения, глубине научных исследований работа соответствует уровню диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации диссертационной работы являются обоснованными и имеют научную новизну и практическую значимость.

### **Соответствие паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, в частности пункту 20 – «Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования».

### **Соответствие содержания автореферата положениям диссертации и полнота опубликованных основных результатов**

Основные результаты исследований докладывались на региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях. По основным положениям диссертационной работы опубликовано 46 печатных работ, в том числе 8 авторских свидетельств и патентов, 3 учебно-методических работы, 12 статей опубликованы в Перечне изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертаций, 6 статей опубликованы в журналах, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus.

Общий объем опубликованных работ составляет 43,51 п.л., из них 35,32 п.л. принадлежит соискателю. Опубликованные научные работы полностью раскрывают основные результаты диссертационного исследования.

Содержание автореферата в части основных положений, этапов работы, результатов и выводов полностью соответствует диссертации.

Все структурные элементы диссертационной работы и автореферата оформлены согласно ГОСТ 7.0.11-2011.

### **Заключение**

Диссертационная работа Голиницкого Павла Вячеславовича «Повышение долговечности опор скольжения сочетанием точностных и технологических методов восстановления деталей соединения» является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. В ней изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение долговечности и стабильности послеремонтных показателей техники АПК. Внедрение этих решений вносит значительный вклад в развитие АПК страны.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует требованиям п. 9, 10, 11, 13 и 14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации N 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Голиницкий Павел Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Диссертационная работа, автореферат и отзыв ведущей организации рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры технологии материалов и технических систем в агропромышленном комплексе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

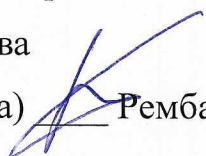
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», протокол № 9 от «30» апреля 2026 года. Присутствовало 12 человек. Результаты голосования: за – 12 человек, против – нет, воздержавшихся – нет.

Заведующий кафедрой технологии материалов и  
технических систем в агропромышленном комплексе  
ФГБОУ ВО РГАУТ

доктор технических наук, профессор

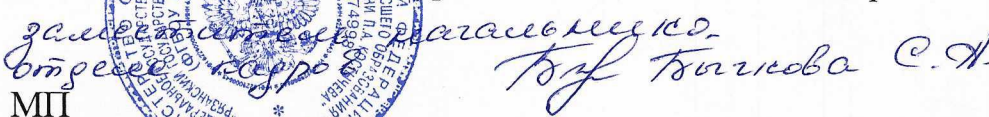
(05.20.01 – Технологии и средства

механизации сельского хозяйства)

 Рембалович Георгий Константинович

«30» апреля 2026 г.

Подпись Рембаловича Георгия Константиновича заверяю

 *Ольга Богдановна*  
МП



### Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАУТ).

**Почтовый индекс и адрес организации:** 390044, РФ, ЦФО, Рязанская область, г. Рязань, ул Костычева, д.1

**Телефон:** 8 (4912) 35-35-01, 8 (4912) 35-88-31

**Адрес электронной почты:** [university@rgatu.ru](mailto:university@rgatu.ru)

**Официальный сайт:** <https://rgatu.ru>