



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.Н. Правдина

« 30 » 04 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 Зимогорского Владислава Кирилловича «Метрологическое обеспечение контроля отверстий блоков цилиндров в ремонтном производстве», 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 кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Актуальность диссертационной работы

Актуальность диссертационного исследования В. К. Зимогорского «Метрологическое обеспечение контроля отверстий блоков цилиндров в ремонтном производстве» обусловлена высокой значимостью повышения надёжности отремонтированных двигателей внутреннего сгорания в агропромышленном комплексе.

Как показано в работе, более 38% отказов сельскохозяйственной техники связано с неисправностями двигателей, при чём ключевой причиной является износ опорных поверхностей блока цилиндров. Неточность

контроля отверстий коренных опор ($\varnothing 116^{+0,021}$) и втулок распределительного вала ($\varnothing 54^{+0,03}$) приводит как к необоснованному бракованию исправных блоков (рост затрат на ремонт), так и к пропуску дефектных деталей на сборку (риск отказа у потребителя, простои техники, гарантийные издержки).

Существующие методики контроля не в полной мере учитывают специфику ремонтных предприятий и не обеспечивают требуемую точность и воспроизводимость результатов. Разработанные автором решения позволяют устранить эти недостатки и повысить качество ремонта двигателей серии ЯМЗ-236/238 путем разработки мер по метрологическому обеспечению предприятий технического сервиса АПК, занимающихся ремонтом двигателей.

Новизна исследования и полученных результатов

Новизна исследования и полученных результатов заключается в разработанных:

- алгоритме выбора нутромеров для контроля отверстий блока цилиндров с учётом показателей рисков неправильного принятия и неправильного забракования;
- обоснованном количестве измерений (25 наблюдений) для достоверной оценки рассеяния погрешности в условиях ремонтного производства;
- в получении математических регрессионных зависимостей числа неправильно принятых и неправильно забракованных деталей в зависимости от погрешности измерений нутромерами.

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

Значимость результатов диссертационного исследования заключается в обосновании метрологического обеспечения контроля отверстий блоков цилиндров в ремонтном производстве, получении выводов и практических рекомендаций для ремонтного производства. Теоретическая значимость состоит в развитии теории метрологического обеспечения за счет учета

специфики ремонтного производства, в уточнении взаимосвязи между метрологическими характеристиками средств измерений и вероятностью ошибочных решений при дефектации, в предложении нового методического инструментария для оценки погрешности измерений в условиях ограниченного объёма выборки, в создании основ для дальнейших исследований по автоматизации процессов контроля и цифровизации данных измерений. На практике - обеспечивается повышение точности контроля отверстий блока цилиндров на ремонтных предприятиях; снижаются экономические потери от ошибок разбраковки (необоснованного забракования и пропуска дефектных деталей); формируются условия выбора измерительного оборудования по критерию «погрешность измерений-стоимость-потери».

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов диссертационного исследования Зимогорского В.К. обоснована следующими факторами:

методологической базой, где использованы общепринятые методы метрологии, математической статистики и технико-экономического анализа;

экспериментальной базой, когда исследования проведены на реальных объектах – блоках цилиндров двигателей ЯМЗ-236/238;

репрезентативностью данных – объём выборки (100 блоков) и количество измерений (25 на точку) обеспечивают статистическую достоверность результатов;

воспроизводимостью, когда эксперименты повторялись в разных условиях, результаты согласуются между собой с погрешностью не более 5%;

практической проверкой, когда разработанные методики внедрены на ремонтных предприятиях и подтвердили свою эффективность (снижение ошибок разбраковки, экономия средств);

апробацией и публикациями – результаты прошли рецензирование и опубликованы в авторитетных научных изданиях, включая международные базы данных.

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.

Сделанные в работе выводы соответствуют поставленным задачам.

Рекомендации по использованию полученных результатов и выводов диссертации

Результаты проведенных исследований рассмотрены и внедрены в практическую деятельность на предприятии технического сервиса ООО «Оптимум авто» и заводе – изготовителе сельскохозяйственной техники ООО «Завод «Агромаш».

Результаты диссертационной работы и выводы могут быть использованы предприятиями, специализирующимися на ремонте сельскохозяйственной техники, проектно-конструкторскими организациями, научными работниками и аспирантами аграрных вузов при разработке технологических процессов ремонта техники АПК.

Оценка содержания работы

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы, включающего 91 наименование, и приложения. Работа изложена на 127 страницах машинописного текста, проиллюстрирована 33 рисунками и поясняется 28 таблицами.

Введение включает в себя: актуальность, степень разработанности, цель, задачи, объект, предмет, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, методологию и методы, основные положения для защиты, степень достоверности, апробацию результатов, структуру и объем работы.

В первой главе автор анализирует современное состояние метрологического обеспечения контроля отверстий блоков цилиндров в условиях ремонтного производства, рассматривает существующие методики

выбора средств измерений и выявляет их основные недостатки применительно к ремонту двигателей сельскохозяйственной техники (в т.ч. серии ЯМЗ-236/238).

Во второй главе приводятся теоретические основы решения вопросов метрологического обеспечения контроля отверстий блока цилиндров в условиях ремонтного производства. Автор разрабатывает алгоритм выбора нутромеров с учётом метрологических и экономических критериев, а также обосновывает рациональное количество измерений для достоверной оценки погрешности.

В третьей главе описаны методы экспериментальных исследований, проведённых для проверки теоретических положений, разработанных во второй главе. Представлены методики измерений отверстий блока цилиндров двигателей ЯМЗ-236/238 с использованием различных типов нутромеров, а также способы обработки и анализа полученных данных.

В четвёртой главе диссертационного исследования В. К. Зимогорский представляет результаты апробации и внедрения разработанных решений по выбору нутромеров с позиции оценки рисков от неправильного забракования и неправильного принятия контролируемых отверстий блоков цилиндров.

В пятой главе автором рассчитывается экономическая эффективность технических и технологических решений (экономия до 20 488 тыс. руб. в год) и обозначаются перспективы метрологического обеспечения процессов контроля и дефектации в ремонтном производстве.

В заключении дается развернутая характеристика результатов проведенных исследований в соответствии с поставленными задачами.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе недостаточно раскрыты ограничения применения предложенного алгоритма выбора нутромеров для двигателей других марок (помимо ЯМЗ-236/238). Возникает вопрос, какие дополнительные исследования потребуются для адаптации методики к контролю отверстий блоков цилиндров двигателей КамАЗ, ММЗ и зарубежных аналогов.

2. Автор обосновывает норматив в 25 измерений для оценки погрешности нутромеров, но не приводит сравнительного анализа с альтернативными подходами, например, 10 или 50 измерений.

3. Из диссертации не ясно, как контролировались и нормировались температурные условия при проведении измерений?

4. Расчёт экономического эффекта (до 20 488 тыс. руб. экономии в год) основан на данных для программы ремонта 1000 двигателей в год. Из работы не ясно, какова будет динамика потерь в расчете на один двигатель при изменении программы ремонта.

5. Проводилась ли замена или поверка измерительных наконечников в ходе экспериментов? Если да, то как это учитывалось в обработке данных?

6. Сколько операторов участвовало в экспериментах и оценивалось ли влияние человеческого фактора на итоговую погрешность?

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

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

Соответствие паспорту научной специальности

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для

агропромышленного комплекса, утвержденному ВАК РФ, область исследования соответствует 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 положения диссертации изложены в 9 работах, в том числе 3 публикации в журналах из Перечня изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертаций, 2 публикации - в журналах, входящих в международные базы Web of Science и Scopus. 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 Зимогорского Владислава Кирилловича на тему: «Метрологическое обеспечение контроля отверстий блоков цилиндров в ремонтном производстве» представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся технические и технологические решения проблем метрологического обеспечения контроля отверстий блока цилиндров двигателей в условиях ремонтного производства. Внедрение предлагаемых решений вносит существенный вклад в развитие ремонтной базы АПК страны. По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, с последующими изменениями, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Зимогорский В.К.,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата 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.

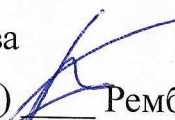
Заведующий кафедрой технологии материалов и технических систем в агропромышленном комплексе ФГБОУ ВО РГАТУ

доктор технических наук, профессор

(05.20.01 – Технологии и средства

механизации сельского хозяйства)

«30» апреля 2026 г.

 Рембалович Георгий Константинович

Подпись Рембаловича Георгия Константиновича заверяю:

 зам. начальника отдела кадров Герашова Г.И.

МП



Сведения о ведущей организации

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

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

Официальный сайт: <https://rgatu.ru>