

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора ФГБНУ «Федеральный  
научный агроинженерный центр ВИМ»

доктор технических наук,  
член-корреспондент РАН

Д.А. Тихомиров



«23» сентября 2024 г.

### ОТЗЫВ

Ведущей организации – федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертационную работу Лазарь Веры Владимировны: «Методика оценки качества процесса финишной обработки гильз цилиндров при ремонте двигателей», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

#### **Актуальность темы диссертационной работы**

Тракторы, комбайны и различная сельскохозяйственная техника широко применяется в агропромышленном комплексе. Для надежного выполнения своих функций сельскохозяйственная техника должна поддерживаться в работоспособном состоянии за счет своевременного проведения ее технического обслуживания и ремонта, в том числе ее наиболее дорогостоящего агрегата двигателя. Более 38% всех отказов сельскохозяйственной техники приходится на долю двигателей внутреннего сгорания. Одной из основных деталей, лимитирующих ресурс двигателя, является гильза цилиндров, от состояния рабочей поверхности которой зависит его работоспособность.

При ремонте двигателей гильзы цилиндров заменяются на новые или обрабатываются в ремонтный размер. Стабильность качества гильз цилиндров

в обоих случаях обеспечивается рациональным выбором технологического оборудования – вертикально-хонинговальных станков, причем особое внимание следует уделять процессу финишной обработки, где формируются требуемые геометрические размеры, отклонения формы и шероховатость поверхности, которые оказывают существенное влияние на дальнейший ресурс двигателя. Поэтому разработка методики оценки качества процесса финишной обработки гильз цилиндров и апробации ее на имеющейся номенклатуре вертикально-хонинговальных станков ремонтных и машиностроительных предприятий является актуальной задачей ремонтного производства.

### **Научная новизна и достоверность полученных результатов**

Научной новизной работы является математическая зависимость интегрального показателя качества технологического процесса финишной обработки гильз цилиндров от удельных показателей материалоемкости, трудоемкости и энергоемкости процесса, а также трудоемкости технического обслуживания и ремонта станков.

Достоверность научных результатов, положений и выводов подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований, выполненных в условиях ремонтного производства.

### **Значимость полученных автором диссертации результатов для науки в инженерной сфере АПК**

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке и апробации методики обоснования оценки качества технологического процесса и оборудования при финишной обработке гильз цилиндров на вертикально-хонинговальных станках в АПК.

Практическая значимость работы заключается в представленном алгоритме рационального применения различных марок вертикально – хонинговальных станков в ремонтном производстве и машиностроении, без снижения уровня качества технологического процесса финишной обработки гильз.



## **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования**

Результаты исследования могут быть рекомендованы для повышения эффективности применения вертикально-хонинговальных станков при ремонте гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания.

Предложенная методика оценки качества технологического оборудования для ремонта деталей сельскохозяйственной техники с помощью интегрального показателя позволяет сократить потери на переоснащение и эксплуатацию технической базы, а также снизить себестоимость технологического процесса.

Результаты исследований внедрены в производство на АО «Костромской завод автокомпонентов» и на специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг» (ООО «Дека-Про»).

### **Оценка содержания диссертации**

Диссертация Лазарь В.В. изложена на 145 страницах машинописного текста, содержит 42 рисунка, 50 таблиц, список использованной литературы из 137 наименований и 2 приложения.

**Введение** включает в себя актуальность темы диссертации, цель и задачи исследования, научную новизну диссертации, её теоретическую и практическую значимость, методологию и методы исследований, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов исследований, публикации основных научных результатов.

В **1 главе** «Состояние вопроса. Задачи и цели исследования» проведен анализ материально-технической базы предприятий АПК, состояние и потребность в технологическом оборудовании на машиностроительном и ремонтном предприятиях технического сервиса в АПК. Рассмотрена система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, проведен анализ существующих методов оценки качества технологического оборудования и процессов. Дано описание объекта исследования и схема исследований.

Во **2 главе** «Теоретические основы исследования методов оценки качества финишной обработки на вертикально-хонинговальных станках»

рассмотрены основные принципы оценки качества технологического оборудования и процессов обработки; представлена разработанная методика оценки качества процесса финишной обработки гильз цилиндров с использованием удельных показателей; представлена схема определения интегрального показателя качества и формула его расчета при оценке качества технологического процесса обработки; произведены оценка стабильности технологического процесса и уровня брака. Предложена новая математическая зависимость для расчета интегрального показателя качества технологического процесса финишной обработки деталей, которая учитывает такие удельные показатели как материалоемкость, трудоемкость, энергоемкость и стоимость процесса, в том числе трудоемкость и стоимость проведения технического обслуживания и ремонта станков.

**В 3 главе** «Методика и средства экспериментальных исследований» рассмотрен выбор методов и методика контроля при финишной обработке гильз цилиндров, с помощью которых выявлен характер износа, параметры формы детали, отклонение этих форм от нормы и расположение этих отклонений на поверхности; выбрано средство измерения внутреннего диаметра гильз цилиндров и проведены измерения отклонений диаметров гильз в указанных плоскостях и сечениях, определены действительные отклонения и рассмотрена практика применения контрольных карт Шухарта для анализа качества процесса и контрольные листки.

**В 4 главе** «Результаты исследования и их анализ» приведены результаты микрометража изношенных гильз цилиндров двигателя Д-144; результаты исследований технологических процессов на стабильность и на наличие брака с помощью контрольных карт Шухарта и гистограмм; а также результаты расчета интегрального показателя качества технологических процессов для исследуемой номенклатуры станков и определены реальные коэффициенты отношения затрат на техническое обслуживание и ремонт к стоимости станка.

**В 5 главе** «Оценка экономической эффективности» с помощью показателя технико-экономического уровня процесса выполнен расчет



экономической эффективности процесса финишной обработки гильз цилиндров для условий использования на ремонтных предприятиях и при производстве ремкомплектов.

**В заключении** представлены общие выводы, обоснованность которых подтверждена материалом изложенном в главах диссертации. Выводы в полной мере соответствуют поставленным задачам и полученным в работе результатам. Поставленные цель и задачи исследований выполнены. Обоснованность научных положений и выводов не вызывает сомнений.

**Приложения** включают: рисунки образцов марок вертикально – хонинговальных станков в ремонтном производстве и машиностроении рассмотренных в диссертационной работе, таблицу планирования ТО и Р для выбранных станков, 2 акта внедрения АО «Костромской завод автокомпонентов» и специализированного моторного центра «АБ-Инжиниринг» (ООО «Дека-Про»).

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

Представленная диссертация является завершенной научно-квалифицированной работой с логически выверенной структурой и обоснованными выводами. Диссертация написана автором самостоятельно, изложена технически и стилистически грамотно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения. В работе представлено значительное количество иллюстраций, наглядно доказывающие эффективность и полноту полученных автором результатов.

Основные положения, научные результаты и выводы диссертационной работы Лазарь В.В. являются обоснованными и имеют определенную научную новизну, касающуюся решения вопросов обоснования оценки качества технологического оборудования для ремонта деталей сельскохозяйственной техники с помощью интегрального показателя качества технологического процесса финишной обработки гильз цилиндров.

Достоверность научных положений и результаты исследования, проведенные автором, подтверждаются комплексом теоретических и экспериментальных исследований с применением известных теорий и методов расчета, а также обработки статистической информации.

Основные научные результаты, положения и выводы диссертационной работы Лазарь В.В., прошли апробацию в печати, а также на международных научно-практических конференциях.

Основные результаты исследований достаточно полно отражены в 16 научных работах, из этих работ 2 статьи в Scopus и 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 4.3.1 - Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

### **Замечания по диссертационной работе**

Положительно оценивая диссертационную работу, следует отметить следующие замечания:

1. Из содержания работы не ясно, чем вызвана замена объекта исследования в процессе экспериментальных исследований? Так, оценка качества финишной обработки гильз цилиндров, обработанных под ремонтный размер, проводилась для двигателей Д-144, а оценка качества гильз цилиндров, входящих в ремонтные комплекты - для гильз цилиндров двигателей ЯМЗ-238.

2. По результатам проведенных исследований автор предложил производить ремонт двигателей путем применения ремонтных комплектов гильз цилиндров или расточкой на ремонтный размер. Не понятно, что



выгодней для предприятий с учетом оценки качества финишной обработки по предложенной методике?

3. Ремонтное оборудование разных производителей обладает разной производительностью. Как изменяется интегральный показатель качества технологического процесса финишной обработки гильз цилиндров в зависимости от производительности оборудования?

4. В таблице 1.9 некорректно указано вернее отклонение диаметра верхнего центрирующего пояска: вместо  $-0,12$  должно быть  $-0,120$  (при наличии третьего знака у нижнего отклонения).

5. Исходя из проведенных исследований в работе видно, что применение контрольных карт Шухарта не дает четких выводов о наличии брака. Чем обосновано их использование в ремонтном производстве?

6. В работе отсутствует информация о том, как на изношенном оборудовании, которое обычно используется в ремонтном производстве, можно получить отклонения гильз цилиндров в требуемом допуске.

### **Заключение**

Диссертационная работа Лазарь Веры Владимировны: «Методика оценки качества процесса финишной обработки гильз цилиндров при ремонте двигателей» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработана методика определения интегрального показателя качества и проведена сравнительная оценка технологического процесса финишной обработки, выполняемая на различных вертикально – хонинговальных станках; определены коэффициенты отношения затрат на техническое обслуживание и ремонт к стоимости станков, что поспособствует наиболее рациональному выбору используемых вертикально-хонинговальных станков для финишной обработки гильз цилиндров в ремонтном производстве и машиностроении, без снижения уровня качества технологического процесса финишной обработки гильз.

Полученные соискателем результаты имеют важное научное и практическое значение. Достоверность результатов и выводов достаточно

обоснована. Диссертация выполнена на хорошем научном уровне и оформлена надлежащим образом.

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидатов наук, а ее автор Лазарь Вера Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены на заседании отдела разработки технологий и мультифункциональных покрытий деталей сельскохозяйственной техники ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (протокол № 8 от «04» сентября 2024 г.)

Заведующий отделом разработки технологий и мультифункциональных покрытий деталей сельскохозяйственной техники,

Главный научный сотрудник  
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,

доктор технических наук  
05.20.03 (технические науки)



Денисов Вячеслав Александрович

Подпись В.А. Денисова заверяю:

Ученый секретарь  
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ  
кандидат технических наук



Соколов Александр Вячеславович

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5

Телефоны: 8(499)171-43-49; 171-19-33; факс: 8(499)-171-43-49

E-mail: vim@vim.ru

Официальный сайт: <http://vim.ru>