

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Кочергина Виктора Ивановича на диссертационную работу Бодякиной Татьяны Владимировны «Обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления применением противозадирной присадки в дизельное топливо», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

### **Актуальность избранной темы диссертации**

Научно-исследовательские работы, имеющие целью повышение эффективности использования транспортно-технологических машин в агропромышленном комплексе Российской Федерации, безусловно, заслуживают особого внимания в условиях текущей экономической ситуации и насущной потребности в импортозамещении. Одной из наиболее актуальных задач в этих условиях является обеспечение надёжности сельскохозяйственных машин. В том числе, это в полной мере относится и к обеспечению долговечности и работоспособности плунжерных пар дизельной топливной аппаратуры, поскольку дизельный двигатель – это один из наиболее распространённых типов энергетических установок машинно-тракторных агрегатов и подвижного состава автомобильного транспорта.

Следовательно, диссертационная работа Бодякиной Татьяны Владимировны, целью которой является обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления с использованием противозадирной присадки в дизельное топливо, направлена на решение важной и актуальной задачи совершенствования технологических процессов обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Таким образом, данная диссертационная работа по тематике, поставленной цели и задачам исследования *соответствует предъявляемому к диссертационным исследованиям критерию «актуальность исследования».*

## **Ценность результатов работы для науки и практики**

*Представленная для оппонирования диссертационная работа соответствует критерию «научная новизна» на том основании, что в диссертации Бодякиной Т.В.:*

- разработана функциональная модель показателя работоспособного состояния плунжерной пары с учётом эксплуатационных свойств летнего дизельного топлива с противозадирной присадкой;

- представлены полученные по результатам экспериментальных исследований и производственных испытаний зависимости изменения эксплуатационных свойств плунжерных пар топливного насоса высокого давления (ТНВД) и летнего дизельного топлива при использовании противозадирной присадки на основе этилентриглицерина гидроксида водорода.

*Соответствие диссертации критерию «научная ценность»* подтверждается тем, что несмотря на востребованность противозадирных присадок, разработка и применение эффективных продуктов данного класса в агропромышленном комплексе страны ограничивается не только высокой стоимостью, но, в первую очередь, недостаточной изученностью режимов и последствий их применения.

*Ценность для практики диссертационной работы Бодякиной Т.В.* подтверждается полученными результатами исследования и разработанными при непосредственном участии автора рекомендациями, позволяющими существенно увеличить ресурс плунжерных пар при использовании летнего дизельного топлива с предлагаемой противозадирной присадкой.

Разработанные технические мероприятия прошли производственную проверку при техническом сервисе машин в ИП КФХ Тронц М.А. и в ИП КФХ Пальчик А.П. Иркутской области. Кроме того, результаты исследования используются в учебном процессе в учебном процессе Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, а также могут быть использованы при совершенствовании подготовки кадров сельских механизаторов.

Диссертационная работа Бодякиной Т.В. выполнена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского» по обеспечению работоспособности машин в сельском хозяйстве путём совершенствования технологии и организации технического сервиса и соответствует паспорту специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна**

Основные положения, выводы и рекомендации отражены в разделе диссертационной работы «Заключение».

Первый вывод констатирует результаты аналитических исследований, в процессе выполнения которых установлено, что:

- основным видом отказом топливных насосов высокого давления дизелей сельскохозяйственных тракторов является отказ плунжерных пар;
- ресурс плунжерных пар ТНВД в условиях рядовой эксплуатации в среднем составляет от 50 до 60 % от заявленных заводом-изготовителем ресурсных показателей;
- отказы плунжерных пар обусловлены преимущественно контактным схватыванием вследствие относительно высоких нагрузок и отсутствия противозадирных присадок.

Во втором выводе приводятся сведения о предлагаемом компонентном составе противозадирной присадки в товарное летнее дизельное топливо, включающей в себя этанол, триглицерин и гидроксид водорода.

В третьем выводе указывается на теоретическое обоснование показателя работоспособного состояния плунжерной пары на основе функциональной зависимости показателя гидроплотности плунжерных пар с учётом величины зазора в сопряжении «втулка – плунжер» и эксплуатационных характеристик дизельного топлива.

Четвёртый вывод содержит результаты эксплуатационных испытаний, подтверждающих, что использование разработанной присадки в летнее дизельное топливо повышает гидроплотность плунжерных пар и снижает коэффициент трения.

В пятом выводе утверждается, что результаты сравнительных стендовых ресурсных испытаний показали увеличение ресурса плунжерных пар при использовании противозадирной присадки в дизельное топливо на 80 %.

В шестом выводе приведены положительные результаты оценки экономического эффекта за счёт снижения количества отказов плунжерных пар при использовании летнего дизельного топлива с противозадирной присадкой.

В целом следует отметить, что предложенные автором теоретические выкладки с достаточной точностью и достоверностью подтверждаются экспериментальными исследованиями. При выполнении теоретических исследований использовались современные численные методы определения компонентного состава присадки в дизельное топливо и показателя работоспособного состояния плунжерных пар. При выполнении экспериментальных исследований применялись методы статистической обработки данных и регрессионного анализа. Также следует отметить, что при проведении экспериментов помимо стандартного использовано специальное оборудование.

Подходы соискателя к решению поставленных задач в достаточной мере логичны и системно взаимосвязаны и позволяют сделать вывод о непротиворечивости результатов исследования. Таким образом, *диссертация соответствует критерию «Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций работы».*

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенности**

Диссертационная работа Бодякиной Татьяны Владимировны состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка из 199 наименований и 8 приложений. Содержание работы изложено на 140 страницах

машинописного текста и включает в себя 11 таблиц и 62 рисунка. По результатам работы опубликовано 14 печатных работ, в том числе 3 научных статьи в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, и 1 работа в издании, входящем в международную базу данных Scopus. Публикации по теме диссертации в достаточной мере раскрывают основное содержание и результаты работы.

Оценивая диссертацию в целом, можно сделать заключение о том, что она является завершённой научной квалификационной работой, в которой адекватно сформулированы цель и задачи и получены соответствующие научно-практические решения. Работа имеет достаточно понятную логическую структуру, текст диссертации иллюстрирован таблицами, графиками и рисунками, в полной мере отражающими содержание работы.

Автореферат в достаточной степени является отражением содержания диссертационной работы.

**По содержанию диссертационной работы имеются следующие  
недостатки и замечания:**

1. Цель исследования в диссертационной работе сформулирована как «обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления с использованием противозадирной присадки на основе этилентриглицерина гидроксида водорода в товарное летнее дизельное топливо». Данная формулировка несколько снижает ценность исследований, поскольку позволяет предположить, что автор изначально задается целью изучения конкретного типа присадки без обоснования причин её выбора и сравнительных испытаний, при этом в числе задач исследования указаны обоснование выбора и компонентного состава противозадирной присадки.

2. Математическая модель определения зазора в плунжерной паре (раздел 2.1) должна представлять собой определённую, обоснованную автором зависимость. Назвать приведённое в данном разделе уравнение Навье-Стокса такой зависимостью сложно, так как оно не характеризует процесс утечек

топлива с точки зрения эксплуатационных свойств плунжерных пар. Уравнение (10) расхода просачивания жидкости через щель на стр. 60 может быть отнесено к искомой математической модели эквивалентной щели, но данное выражение приведено в разделе 2.2 «Обоснование показателя работоспособного состояния плунжерной пары».

3. В диссертационной работе нет ссылок на работы Саратовского государственного технического университета им. Гагарина Ю.А. (Марусин А.В., Сычёв А.М. и др.), в которых представлены адекватные модели оценки величины утечек топлива в зазоре «плунжер – гильза» ТНВД.

4. Считаю, что критерии работоспособности плунжерных пар в диссертации обоснованы в недостаточной степени. Показатель гидроплотности вполне может характеризовать работоспособность плунжерных пар ТНВД, но в работе не указаны допустимые пределы данного параметра.

5. В диссертационной работе отсутствует обзор существующих аналогичных присадок (Lique Moly, XADO, ASTROhim, Супротек и др.), следовательно, отсутствуют результаты сравнительных испытаний и полноценные аргументы обоснования выбора компонентов предлагаемой противозадирной присадки.

6. В работе нет исследований влияния входящих в состав противозадирной присадки химических соединений на свойства смазочного масла при просачивании топлива в корпус топливного насоса.

7. На стр. 102 диссертации (раздел 4.4) указано, что работа двигателя на товарном летнем дизельном топливе с противозадирной присадкой привела к снижению эффективной мощности ДВС на 5,7 % и увеличению удельного эффективного расхода топлива на 10,7 %. Требуется пояснение, учитывалось ли данное снижение топливно-энергетических показателей при выполнении процедуры расчета экономической эффективности и оценке экономической целесообразности эксплуатации машин на дизельном топливе с противозадирной присадкой?

8. В главе 3 «Программа и методика испытаний» приводятся в разрозненном порядке сведения о наборе частных методик исследований и обработки экспериментальных данных, что затрудняет цельное восприятие о методических подходах к реализации программы экспериментальных исследований.

9. Имеется ряд замечаний к оформлению текста диссертации:

- согласно ГОСТ Р 7.0.11—2011 заголовки должны располагаться посередине страницы;
- рисунок 2 (стр. 11-14) фактически содержит 5 отдельных рисунков;
- отсутствуют ссылки в тексте на рисунок 11 (стр. 20);
- ссылка на рисунок 15 (стр. 24) приведена после рисунка;
- имеются орфографические и пунктуационные ошибки (стр. 68, 69, 74, 97, 107 и др.);
- акты внедрения не оформлены в качестве отдельного приложения.

### **Заключение**

На основании изучения содержания диссертации «Обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления применением противозадирной присадки в дизельное топливо», её автореферата и публикаций соискателя считаю, что данная работа является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему повышения долговечности и работоспособности сельскохозяйственных дизелей.

Совокупность выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований следует квалифицировать как научно обоснованные разработки, имеющие практическую значимость и способные оказать влияние на развитие сельскохозяйственной отрасли в современных экономических условиях. В работе Бодякиной Т.В. выполнен значительный объём теоретических и экспериментальных исследований, имеющих определённую научную и практическую ценность.

Несмотря на указанные замечания и недостатки, диссертационная работа в целом соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям критериям, указанным в п. 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Бодякина Татьяна Владимировна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент – доктор технических наук по специальности 05.08.05, кандидат технических наук по специальности 05.20.03, доцент по специальности 05.22.10, заведующий кафедрой «Технология транспортного машиностроения и эксплуатация машин» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

  
\_\_\_\_\_  
« 25 » апреля 2022 г.

Кочергин Виктор Иванович

Подпись Кочергина В.И. заверяю

  
\_\_\_\_\_

Федеральное государственное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СГУПС).  
Адрес: 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191.  
Телефон: +7 383 328-04-00.  
E-mail: public@stu.ru.

