

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Шемякина Александра Владимировича на диссертационную работу Корнева Алексея Юрьевича на тему «Совершенствование технологий рационального использования моторных топлив и масел в условиях агропромышленного комплекса», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время в Российской Федерации реализуется курс на импортозамещение и обеспечение продовольственной безопасности, что требует высокого уровня механизации сельскохозяйственного производства. Вопросы обеспечения сельскохозяйственного производства качественными топливом и смазочными материалами стояли всегда, однако сегодня они выходят на первый план. Затраты на энергоносители – весомая составляющая себестоимости продукции, поэтому, если их качество не отвечает предъявляемым требованиям, это неизбежно ведёт к преждевременному износу техники, сбоям в выполнении агротехнических работ и дополнительной антропогенной нагрузке на сельскохозяйственные угодья.

В диссертационной работе автор предлагает комплексный подход к решению проблемы рационального использования моторных топлив и масел: от средств разработки средств экспресс-диагностики до технологий переработки отходов использования нефтепродуктов и некондиционной сельскохозяйственной продукции. Тематика работы находится в русле приоритетов научно-технической политики Российской Федерации, что подтверждает её несомненную актуальность и значимость.

Общие сведения и оценка содержания диссертационной работы в целом

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», состоит из введения, 6 разделов, заключения, списка используемой литературы из 568 наименований и 4-х приложений, изложена на 428 страницах машинописного текста, содержит 143 рисунка, 75 таблиц.

Введение содержит обоснование актуальности работы, цель и задачи исследований, научную новизну и практическую значимость, а также перечень положений, выносимых на защиту.

Первый раздел посвящен анализу сложившейся практики использования топлив и смазочных материалов в сельскохозяйственном производстве. Автор фиксирует системные несоответствия их качества нормативным документам, даёт критическую оценку существующим способам контроля качества, очистки и утилизации нефтепродуктов, отмечая их малую пригодность для условий АПК.

Во втором разделе на основе термодинамических и физико-химических представлений, раскрыты причины и механизмы деградации нефтепродуктов при хранении и эксплуатации. Получены соотношения для описания процессов коагуляции и осаждения при очистке нефтепродуктов, массопереноса при синтезе биодобавок. Обоснована роль кавитационной обработки для интенсификации процессов.

В третьем разделе описан методический аппарат исследований: приведены описания экспериментальных стендов и установок, показаны процедуры проведения лабораторных, стендовых и полевых испытаний.

Четвёртый раздел содержит результаты экспериментальных исследований. Здесь представлены результаты по коагуляционной очистке нефтепродуктов, показана эффективность механохимической активации моторных топлив, описаны составы добавок, полученных из некондиционных растительных масел, приведены данные стендовых испытаний вторичных смазочных композиций на основе очищенных

отработанных масел.

В пятом разделе описаны технологии и технические средства, разработанные на основе полученных результатов исследований – портативные экспресс-лаборатории анализа качества, установки для обработки топлива и синтеза биодобавок, даны технологические схемы производства вторичных масел и смазок, приведены итоги полевых испытаний и данные о внедрении.

В шестом разделе представлены расчёты экономической эффективности. Совокупный годовой эффект на один трактор типа МТЗ-80 оценён в сумму до 276,6 тыс. рублей.

В заключении кратко сформулированы выводы, отражающие основные результаты работы, практические рекомендации по их использованию и направления дальнейших исследований.

Таким образом, по своему составу, объёму и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Степень обоснованности и достоверности выводов и рекомендаций

Автором изучены и проанализированы научные работы известных в данной области учёных: Н.И. Итинская, А.В. Кузнецов, Н.И. Черножуков, Г.П. Лышко, И.Г. Фукс, В.Г. Систер, В.А. Марков, В.В. Остриков, С.А. Нагорнов, и др. Автор корректно использует известные научные положения, методы, а также ранее полученные результаты научных исследований.

Достоверность полученных данных базируется на корректном применении классических законов физики и химии, использовании современного оборудования и стандартизированных методов измерений, методик сбора и обработки исходной информации. Результаты теоретических и экспериментальных исследований аргументированы и имеют достаточную сходимость и обоснованность.

В заключении к диссертационной работе автор сформулировал 8 выводов:

Вывод 1 подытоживает анализ результатов мониторинга качества нефтепродуктов в хозяйствах, обосновывает необходимость внедрения средств оперативного контроля и диагностики.

Вывод 2 отражает установленные закономерности изменения показателей качества дизельного топлива от параметров обработки и рациональные режимы очистки. Вывод достоверен, имеет теоретическую новизну и практическую значимость.

Вывод 3 отражает результаты исследований по получению биодобавок для нефтепродуктов из некондиционного возобновляемого сырья. Вывод достоверен, имеет теоретическую новизну и практическую значимость.

Вывод 4 обобщает результаты стендовых испытаний модифицированных топлив, фиксирует снижение расхода топлива и токсичности отработавших газов. Вывод достоверен.

Вывод 5 посвящен результатам исследований по разработке способов коагуляционной очистки синтетических и минеральных масел, а также создания масляной основы для вторичных продуктов. Вывод достоверен, имеет практическую значимость.

Вывод 6 обобщает результаты по разработке технологических процессов и технических средств для очистки и обработки дизельных топлив, получения биодобавок и смесевых моторных топлив. Вывод достоверен, подтверждается результатами полевых испытаний, имеет высокую практическую значимость.

Вывод 7 обобщает результаты по созданию составов вторичных смазочных материалов (гидравлических, трансмиссионных масел и пластичных смазок) и исследованию их свойств. Вывод достоверен, подтверждается результатами полевых испытаний, имеет высокую практическую значимость.

Вывод 8 характеризует экономический эффект от применения результатов выполненного исследования, является достоверным и обладает новизной.

Оценка новизны результатов и положений, выносимых на защиту

Научную новизну диссертационного исследования представляют:

- 1) методы экспресс-анализа качества моторных топлив и масел, отличающиеся конструкцией блока поджига и регистрации температуры устройства для измерения температуры вспышки, составом смеси растворителей, концентрацией и порядком приготовления индикатора;
- 2) способы очистки дизельных топлив, отличающиеся используемыми реагентами и тем, что их смесь с топливом подается в модульный статический смеситель-активатор, где подвергается многофакторному воздействию;
- 3) зависимости изменения показателей качества дизельных топлив от параметров и режимов физико-химической обработки, отличающиеся учетом вида и концентрации реагентов, давления и продолжительности обработки;
- 4) закономерности процесса получения биодобавок к нефтепродуктам на основе возобновляемого растительного сырья, отличающиеся учетом изменения кинетики массопереноса реагентов в начале реакции и после накопления продуктов;
- 5) рациональные характеристики и схемы технологических процессов получения биодобавок на основе возобновляемого сырья и их внесения в нефтепродукты, отличающиеся применением операций физико-химической обработки сырья и компонентов на основе вихревого эффекта;
- 6) закономерности процессов коагуляции загрязняющих нефтепродукты смол и примесей, их удаления в поле центробежных сил, очистки отработанных минеральных и синтетических масел, отличающиеся использованием коагулянтов, выбор которых осуществляется в зависимости от исходного состава и характеристик нефтепродуктов;
- 7) составы вторичных смазочных композиций, полученные путем переработки отработанных масел с использованием операций создания дисперсионной среды, отличающиеся глубокой очисткой масляной основы и применением присадок и добавок на основе возобновляемого растительного сырья;

8) результаты экспериментальных исследований эксплуатационных и экологических показателей работы дизельных двигателей на модифицированных моторных топливах с улучшенными характеристиками, и показателей работы узлов сельскохозяйственной техники при использовании вторичных смазочных материалов.

Обоснованность новизны подтверждена широкой апробацией на научных конференциях и форумах, 16 патентами Российской Федерации на изобретения.

По результатам проведенных исследований опубликовано 180 работ, в том числе 75 научных статей в журналах, включенных в перечень ВАК (70 статей – в изданиях категорий К-1 и К-2, из которых 21 статья в изданиях, входящих в международные базы данных Web Of Science, Scopus, CAS, RSCI). С использованием результатов работы опубликовано 4 коллективных монографии и 2 учебных пособия.

Практическая значимость работы

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в создании комплекса инструментов и технологий, включающих:

- разработку принципов организации оперативного контроля качества и новых методов экспресс-анализа показателей нефтепродуктов;

- технологии обработки светлых нефтепродуктов, позволяющих восстановить их качество и улучшить эксплуатационные и экологические свойства;

- технологии получения присадок и добавок к нефтепродуктам на базе возобновляемого сырья, и технические средства для их реализации.

- способы очистки отработанных синтетических и минеральных масел, технологии получения на их основе гидравлических, трансмиссионных масел и пластичных смазок;

Большинство решений прошли опытно-промышленную проверку, внедрены и использованы на предприятиях Тамбовской, Воронежской, Липецкой, Калужской, Мурманской и др. областей. Результаты

диссертационной работы применяются при ведении научной и образовательной деятельности в высших образовательных учреждениях.

Результаты научных исследований отмечены медалями Девятнадцатой агропромышленной выставки «ВоронежАгро» (2014 г.), XXIII и XXVII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень» (2021, 2025 гг.), благодарственным письмом Правительства Тамбовской Области.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

1. Испытания модифицированных топлив проводились на тракторных дизелях с механическим впрыском (Д-240, Д-245), но не рассмотрено их воздействие на системы охлаждения и смазки турбокомпрессоров (для двигателей с наддувом), современные высокофорсированные тракторы с системами Common Rail.
2. При исследовании биодобавок (раздел 4.4) представляет интерес оценка их совместимости с уплотнительными материалами (резина, полимеры) топливной системы, что актуально при длительной эксплуатации.
3. Для оценки влияния биодобавок на характер теплоотдачи и термическую нагрузку двигателя было бы интересно измерять температуру в камере сгорания при стендовых испытаниях.
4. Приведенные в работе данные по апробации методов очистки синтетических масел включают ограниченное число марок. Неясно, будут ли работать предложенные методы на маслах популярных брендов с другими типами присадок.
5. При испытаниях разработанных методов экспресс-анализа сравнение с лабораторными результатами проводилось только по нескольким образцам (табл. 5.1). Из текста работы не ясно проводилась ли валидация на более широком диапазоне образцов и межлабораторные сравнительные испытания.
6. При сравнении товарных и разработанных составов смазок (раздел 4.7.3) не указаны конкретные марки и производители товарных аналогов (Солидол Ж, Литол-24).
7. Для широкого внедрения и применения разработанных составов

смазок необходима подготовка нормативной базы для вторичных продуктов: технических условий (ТУ); регламентов периодичности замены по наработке; сертификатов или деклараций соответствия.

8. Для более объективной оценки энергетической эффективности разработанных технологий следовало бы провести расчет удельных энергозатрат на синтез биодобавок, очистку масел и обработку топлива.

9. В работе описаны лабораторные и опытно-промышленные установки, но не приведены рекомендации по масштабированию технологий до производительности, соответствующей крупным хозяйствам. В тоже время, для малых хозяйств стоимость некоторого оборудования может быть неподъемной.

10. В разделе 6 не приведена экономическая оценка снижения экологической нагрузки в денежном эквиваленте (например, через расчёт предотвращённого экологического ущерба или снижение платы за выбросы), что ведёт к занижению реального экономического эффекта от внедрения разработок.

Отмеченные недостатки и замечания не снижают научной ценности и практической значимости выполненного диссертационного исследования.

Заключение

Диссертационная работа Корнева Алексея Юрьевича «Совершенствование технологий рационального использования моторных топлив и масел в условиях агропромышленного комплекса» соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса:

10 «Методы, технологии и технические средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии»,

20 «Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения,

ремонта и восстановления машин и оборудования»,

21 «Методы оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе».

Диссертация отвечает требованиям пунктов 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), является научно-квалификационной работой, содержащей новые технические решения в области контроля качества, очистки и регенерации нефтепродуктов, создания биодобавок и вторичных смазочных материалов. Полученные результаты вносят значительный вклад в развитие сельскохозяйственного машиностроения и эксплуатации техники, а ее автор Корнев Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Официальный оппонент:

профессор кафедры «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

доктор технических наук,
профессор

Шемякин
Александр Владимирович

390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»
тел.: +7 (920) 633–21–57.

E-mail: shem.alex62@yandex.ru.

Подпись Шемякин А.В. заверяю
Начальник ОК Ю. С. Н. Юсупов
« 7 » сентября 20 26

