

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и стратегическому развитию
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ
д.р.с.-х. наук Коконев Сергей Иванович



Сергей Иванович Коконев
_____ 2025 года

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Удмуртский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ) – на диссертацию Гневашева Павла Вячеславовича на тему: «**Определение рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» в диссертационный совет 35.2.033.02 на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа П.В. Гневашева состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка сокращений, списка литературы и приложений. Работа изложена на 156 страницах, включая 136 страницы основного текста, 36 рисунка, 14 таблиц. Список цитируемой литературы включает 119 наименований, в том числе 26 на иностранных языках. Автореферат диссертации, содержащий 19 страниц, в числе которых публикации автора, полностью соответствует содержанию диссертационной работы. По теме диссертации автором в соавторстве опубликовано 20 научных работ, среди которых 3 публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России по искомой специальности, 4 публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 публикации в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 14 публикаций в сборниках конференций РИНЦ, получено 2 свидетельства РФ о регистрации программ для ЭВМ, а также 1 патент РФ на изобретение.

Во введении обоснована актуальность способа определения рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике на основе их химмотологических показателей, сформулированы научная новизна, цель, задачи, практическая ценность работы, положения и результаты исследований, выносимые на защиту.

Глава 1 посвящена обзору отечественных и зарубежных научно-исследовательских работ по заявленному направлению. Проанализированы известные программные, аппаратные и конструктивные решения. Отмечено, что данной проблеме посвящены работы ученых: Барскова В.В., Карташевича А.Н., Картошкина А.П., Неговоры А.В., Николаева В.Ф., Плотникова С.А., Хакимова Р.Т. и некоторых других. Это означает, что выбранное направление - определение рациональных составов альтернативных топлив на основе их химмотологических показателей - является актуальной научной проблемой.

Глава 2 содержит теоретические основы исследования альтернативных топлив. Рефракция и рефрактометрия представлены как ключевые методы исследования свойств веществ. Показано как рефракция связана с энергией активации частиц, теплотой максимальным давлением в цилиндре двигателя. Диэлектрическая проницаемость рассматривается как важный параметр, характеризующий способность вещества накапливать энергию. Она связана с удельной рефракцией и определяет относительные факторы исследуемых параметров.

Глава 3 представляет собой описание методик экспериментальных исследований. В частности, в данной главе описывается общая методика исследований, методика исследования физико-химических свойств топливных смесей различного состава, методика исследования фракционного состава смесей, а также методика стендовых испытаний дизеля при работе на топливных смесях. В главе приводится описание применяемого и контрольно-измерительного оборудования.

Глава 4 описывает результаты лабораторных и расчетно-теоретических исследований, стендовых испытаний дизеля. Приведены показатели процесса сгорания при работе дизеля на всех приготовленных смесях топлив с различным количеством добавленного этанола, рапсового масла и сурепного масла. Показано как удельная рефракция связана с максимальным давлением цикла, а диэлектрическая проницаемость с жесткостью процесса сгорания.

В заключении изложены общие выводы по диссертационной работе.

Автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертации.

Актуальность диссертационной работы

Автор отмечает, что Указом Президента России от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определено, что научное и технологическое обеспечение прорывного развития России - одна из основных целей государственной политики нашей страны, подразумевающая, в том числе, развитие агропромышленного комплекса страны.

Рассмотрены методы исследования показателей рабочего процесса. Проанализированы известные программные, аппаратные и конструктивные решения. Отмечено, что данной проблеме посвящены работы ученых: Камфера Г.М., Карташевича А.Н., Картошкина А.П., Николаева В.Ф., Плотникова С.А., Смольникова М.В. и некоторых других.

Это означает, что определение рациональных составов альтернативных топлив для автотракторного дизеля на основе их химмотологических показателей - является актуальной научной проблемой.

Научная новизна работы

Новизной результатов исследований являются:

- Теоретически обоснованный и экспериментально подтвержденный способ определения рациональных составов смесевых биотоплив для автотракторного дизеля на основе показателей процесса сгорания.

- Уточненные теоретические зависимости определения максимального давления цикла и жесткости процесса сгорания в цилиндре автотракторного дизеля при работе на чистом дизельном топливе.

- Впервые предложены теоретические зависимости определения максимального давления цикла в цилиндре автотракторного дизеля при работе с добавкой этанола, рапсового масла и сурепного масла.

- Впервые предложены теоретические зависимости определения жесткости процесса сгорания в цилиндре автотракторного дизеля при работе с добавкой этанола, рапсового масла и сурепного масла.

- Усовершенствована методика определения удельной рефракции и диэлектрической проницаемости жидких альтернативных топлив.

- Экспериментально определены показатели процесса сгорания при работе автотракторного дизеля с добавками жидких альтернативных топлив. Верифицированы значения расчетных и экспериментальных данных. Определены рациональные составы смесевых биотоплив.

- Разработаны программы расчета на ЭВМ максимального давления цикла и жесткости процесса сгорания в цилиндре автотракторного дизеля при работе на жидких топливах.

Новизна предложенных решений подтверждена 1 патентом РФ на изобретение и 2 авторскими свидетельствами РФ об официальной регистрации программ для ЭВМ.

Степень обоснованности, достоверности и новизна выводов и рекомендаций работы

Достоверность и обоснованность результатов исследований подтверждается высокой степенью сходимости результатов теоретических и экспериментальных исследований; применением фундаментальных законов и

уравнений теплофизики, современных численных методов реализации математических вычислений; применением достоверных опытных данных, полученных на испытательном стенде лаборатории УО «БГСХА» (Республика Беларусь, г. Горки) с использованием поверенного измерительного оборудования.

По результатам работы сформулированы 7 выводов:

1. Теоретически обоснован и экспериментально подтвержден способ определения рациональных составов альтернативных топлив для автотракторного дизеля на основе их химмотологических показателей.

2. Уточнены теоретические зависимости определения максимального давления цикла и жесткости процесса сгорания в цилиндре автотракторного дизеля при работе на чистом дизельном топливе. Расчетно-экспериментальным путем установлено, что при работе дизеля на чистом ДТ P_z равно 10,431 МПа, $(dp/d\varphi)_{\max}$ равно 0,619 МПа/градус.

3. Предложены теоретические зависимости определения рациональных составов смесевых биотоплив с добавкой этанола, рапсового масла и сурепного масла на основе максимального давления цикла в цилиндре автотракторного дизеля. Расчетно-экспериментальным путем установлено, что для АТ с добавкой 50% этанола P_z равно 11,233 МПа, для АТ с добавкой 50% рапсового масла P_z равно 9,912 МПа, для АТ с добавкой 50% сурепного масла P_z равно 9,945 МПа.

4. Предложены теоретические зависимости определения рациональных составов смесевых биотоплив с добавкой этанола, рапсового масла и сурепного масла на основе жесткости процесса сгорания в цилиндре автотракторного дизеля. Расчетно-экспериментальным путем установлено, что для АТ с добавкой 50% этанола $(dp/d\varphi)_{\max}$ равно 0,793 МПа/градус, для АТ с добавкой 50% рапсового масла $(dp/d\varphi)_{\max}$ равно 0,667 МПа/градус, для АТ с добавкой 50% сурепного масла $(dp/d\varphi)_{\max}$ равно 0,664 МПа/градус.

5. Усовершенствована методика определения удельной рефракции жидких альтернативных топлив (патент РФ № 2835685).

6. Экспериментально определены показатели процесса сгорания при работе автотракторного дизеля с добавками жидких альтернативных топлив.

Максимальное давление цикла составляет 10,474 МПа для чистого ДТ, 11,214 МПа для альтернативного топлива с добавкой 50% этанола, 9,874 МПа для альтернативного топлива с добавкой 50% рапсового масла, 9,915 МПа для альтернативного топлива с добавкой 50% сурепного масла.

Жесткость процесса сгорания составляет 0,617 МПа/градус для чистого ДТ, 0,798 МПа/градус для альтернативного топлива с добавкой 50% этанола, 0,670 МПа/градус для альтернативного топлива с добавкой 50% рапсового масла, 0,669 МПа/градус для альтернативного топлива с добавкой 50% сурепного масла.

Верификация показала расхождение расчетных и экспериментальных значений не более 0,1...0,6% для максимального давления цикла и не более 0,16...1,42% для жесткости процесса сгорания.

Определены рациональные значения составов смесевых биотоплив – добавка сурепного и рапсового масла в дизель не должна превышать 50%, добавка этанола не должна превышать 30%.

7. Разработаны программы расчета на ЭВМ максимального давления цикла (свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2024613086) и жесткости процесса сгорания (свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2024613184) в цилиндре автотракторного дизеля при работе на жидких топливах.

Научная и практическая значимость

Результаты проведенных исследований и научно-технические разработки, полученные при проведении исследований, позволяют определять рациональные составы альтернативных топлив в автотракторных дизелях, уже находящихся в эксплуатации.

Научные работы соискателя представляют определенную ценность для ученых-исследователей в области применения альтернативных топлив, могут

быть использованы организациями и предприятиями для разработки и последующей реализации технологии применения многокомпонентных биотоплив, а также полностью соответствует паспорту научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Использование материалов диссертационной работы

Материалы диссертации использованы в учебном процессе Вятского государственного университета, Удмуртского государственного аграрного университета. Разработанные технические решения использованы на автотранспорте филиала АО «Газпром газораспределение Киров» в г. Кирово-Чепецке, в АО «Промышленная группа ДИМЕТ» в г. Кирове.

Отмечая в целом научный уровень и практическую ценность исследований, проведенных П.В. Гневашевым, следует указать **следующие замечания:**

1. Необходимо дополнительное обоснование выбора конкретных математических моделей для расчетов.
2. Непонятно, что подразумевается под химмотлогическими показателями.
3. В работе отсутствуют данные о влиянии температурных условий на результаты экспериментов.
4. Нет исследований цетанового индекса топлива дизельных двигателей.
5. При рассмотрении экологических стандартов в диссертации идут ссылки на Euro 2.
6. Не представлены экономические расчеты внедрения предложенных составов топлив.

Однако отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной работы в целом и не ухудшают общего положительного отношения к работе.

Выводы:

1. Диссертационная работа П. В. Гневашева направлена на решение актуальной научно-технической проблемы – определения рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике на основе их химмотологических показателей;
2. В работе получены научные и практические результаты, имеющие важное значение для двигателестроения и энергетической отрасли страны;
3. Диссертационная работа П.В. Гневашева выполнена на современном научно-методическом и техническом уровне. Все основные результаты и выводы по работе соответствуют уровню современных физических и технических представлений;
4. Работа по своей научной специальности и содержанию соответствует п.7, п.14, п.20, п.21 паспорта научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Заключение

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор, Гневашев Павел Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Отзыв на диссертацию Гневашева Павла Вячеславовича составлен по результатам доклада соискателя, обсуждения диссертационной работы и автореферата на расширенном заседании Ученого совета Инженерного

факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет», протокол № 2 от «15» октября 2025 года.

Присутствовали: 24 человека, из них 4 доктора наук, 19 кандидатов наук, 1 старший преподаватель.

Председатель Ученого совета
Инженерного факультета
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
декан Инженерного факультета
к.т.н., доцент



Шакиров Ренат
Равилевич

Секретарь Ученого совета
Инженерного факультета
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ
к.т.н., доцент



Константинов Валентин
Игоревич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ)

Почтовый адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.

Телефон / факс 8 (3412) 58-99-47.

E-mail: info@udsau.ru

Подпись заверяю:
Начальник управления
кадрового делопроизводства
Удмуртского ГАУ





**МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Удмуртский ГАУ, УдГАУ)

Удмуртская Республика,
Студенческая ул., д. 11, Ижевск г., 426069,
тел. (3412) 58-99-48, факс 58-99-47
e-mail: info@udsau.ru,
<https://udsau.ru>
ОКПО 00493646, ОГРН 1021801172370,
ИНН/КПП 1831036505/183101001

№ _____
на № _____ от _____

Председателю диссертационного
совета 35.2.033.02 на базе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет» д.т.н., доценту
Хакимову Р.Т.

СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» по диссертационной работе Гневашева Павла Вячеславовича на тему: «Определение рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук **по специальности** 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Полное и сокращенное наименование организации в соответствии с уставом,	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, Удмуртский ГАУ, УдГАУ)
Ведомственная принадлежность	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Почтовый индекс и адрес организации	426069, Россия, ПФО, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
Официальный сайт организации	https://udsau.ru/
Адрес электронной почты	info@udsau.ru
Телефон	+7(3412)58-99-47
Кафедра «Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины» Тел. +7 (3412) 59-24-23 deryshev_ivan@mail.ru Заведующий кафедрой: Дерюшев Иван Александрович, кандидат технических наук, доцент. Направления научной работы структурного подразделения: - Улучшение технико-экономических показателей машинно-тракторного агрегата	

путем снижения динамических потерь двигателя

- Совершенствование машин для послеуборочной обработки картофеля
- Комплектование и совершенствование машин для возделывания и уборки моркови
- Повышение качества посева зерновых культур
- Использование неравномерного вращения (движения) в приводах с/х машин
- Исследования и разработка технологии и технических средств в растениеводстве

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)

1. Исследование предпусковой тепловой подготовки двигателей и агрегатов трансмиссии. / Арсланов Ф.Р., Вахрамеев Д.А., Мартюшев А.А., Потапов Е.А., Халиуллин Ф.Ф. // Сельский механизатор, 2025. – № 2. – С. 14-16.
2. Регулирование компрессии в цилиндрах при пуске дизеля в условиях низких температур. / Арсланов Ф.Р., Вахрамеев Д.А., Мартюшев А.А., Потапов Е.А., Халиуллин Ф.Ф. // Сельский механизатор, 2025. – № 3. – С. 10-11.
3. Характеристика воздушного заряда при пуске дизеля при низких температурах / Потапов Е.А., Вахрамеев Д.А., Шакиров Р.Р., Арсланов Ф.Р., Дерюшев И.А. // Сельский механизатор, 2024. – № 5. – С. 8-10.
4. Обоснование параметров воздушного заряда при пуске дизеля в условиях низких температур / Вахрамеев Д.А., Дерюшев И.А., Потапов Е.А., Мартюшев А.А., Арсланов Ф.Р. // Вестник ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2023. – № 2(74). – С. 64-70.
5. Тепловой аккумулятор для предпусковой подготовки двигателей и агрегатов трансмиссии / Потапов Е.А., Вахрамеев Д.А., Давыдов Н.Д., Шакиров Р.Р., Арсланов Ф.Р. // Сельский механизатор, 2023. – № 5. – С. 12-14.
6. Пути повышения эффективности эксплуатации автотракторных дизелей в условиях низких температур / Потапов Е.А., Тюрин И.Ю., Мартюшев А.А., Вахрамеев Д.А., Давыдов Н.Д. // Аграрный научный журнал, 2023. – № 2. – С. 139-141.
7. Пути повышения эффективности эксплуатации автотракторных дизелей в условиях низких температур / Потапов Е.А., Тюрин И.Ю., Мартюшев А.А., Вахрамеев Д.А., Давыдов Н.Д. // Аграрный научный журнал, 2022. – № 9. – С. 112-114.
8. Оптимизация методов и параметров предпусковой тепловой подготовки двигателя для запуска в зависимости от температуры окружающей среды / Потапов Е.А., Вахрамеев Д.А., Синицкий С.А., Медведев В.М., Терентьев А.Г. // Вестник казанского государственного аграрного университета, 2021. – Т.16. – № 4(64). – С. 53-58.
9. Испытание гасителей крутильных колебаний коленчатых валов на безмоторном стенде / Халиуллин Ф.Х., Ахметзянов Р.Р., Гаврилов А.М., Вахрамеев Д.А., Шакиров Р.Р. // Сельский механизатор, 2021. – № 8. – С. 27-29.
10. Расчет теплового аккумулятора для предпусковой подготовки двигателя / Вахрамеев Д.А., Потапов Е.А., Мартюшев А.А., Кавыев А.А., Давыдов Н.Д. // Сельский механизатор, 2020. – № 11. – С. 42-43.
11. Комплексный предпусковой подогрев дизельного двигателя / Вахрамеев Д.А.,

Потапов Е.А., Мартюшев А.А., Кавыев А.А., Афонин А.В. // Сельский механизатор, 2020. – № 10. – С. 12-13.

12. Температурные параметры дизельного тракторного двигателя в процессе пуска при применении тепловой предпусковой подготовки / Вахрамеев Д.А., Потапов Е.А., Мартюшев А.А., Дерюшев И.А. // Вестник ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. – № 4(64). – С. 66-73.

Ректор

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00CC88B6DC5EA867020E404EAF41C6E450
Владелец: Брацихин Андрей Александрович, ФЕДЕРАЛЬНОЕ
Дата подписи: 23.09.2025 13:40:06
Действителен: с 15.07.2024 по 08.10.2025

А.А. Брацихин