

## ОТЗЫВ

официального оппонента – кандидата технических наук Бирюкова Александра Леонидовича на диссертационную работу Гневашева Павла Вячеславовича «Определение рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике», представленную к публичной защите в диссертационный совет 35.2.033.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

### 1. Актуальность темы диссертации

В современных условиях развития российской экономики особое значение приобретает реализация национальных целей развития до 2030 года, закрепленных в Указе Президента РФ. Одним из приоритетных направлений является технологическое совершенствование агропромышленного комплекса (АПК), который играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Актуальность данного направления исследований обусловлена несколькими факторами. Во-первых, существует необходимость в создании эффективных методов определения рациональных составов альтернативных топлив, что напрямую влияет на экономическую эффективность агропромышленного производства, экологическую безопасность сельскохозяйственных работ, надежность эксплуатации техники. Во-вторых, разработка новых методов определения оптимальных составов альтернативных топлив становится критически важной в условиях необходимости снижения зависимости от традиционных видов топлива, стремления к повышению энергоэффективности сельскохозяйственного производства и требований к снижению экологического воздействия на окружающую среду.

Таким образом, исследование оптимальных составов альтернативных топлив для сельскохозяйственной техники представляет собой междисциплинарную задачу, решение которой способствует достижению стратегических целей развития АПК и укреплению технологического суверенитета страны. Это направление исследований находится на стыке государственных приоритетов и практических потребностей сельскохозяйственного производства, что определяет его особую значимость для развития отрасли.

## **2. Значимость результатов диссертации исследования для науки и практики**

Научная работа Гневашева П.В. представляет собой комплексное исследование, имеющее существенное значение как для теории, так и для практики применения альтернативных видов топлива в сельскохозяйственной технике.

В рамках диссертационного исследования были достигнуты следующие научные результаты: разработаны принципиально новые теоретические зависимости, позволяющие точно определять максимальное давление цикла в цилиндре дизеля и жесткость процесса сгорания при использовании различных видов топлива, усовершенствована методика исследования моторных топлив через определение удельной рефракции и диэлектрической проницаемости жидких альтернативных топлив

Практическая ценность работы заключается в определении оптимальных составов смесевых биотоплив для эффективной работы автотракторных дизелей. В результате исследований установлены следующие рациональные пропорции:

- содержание сурепного масла — до 50%
- содержание рапсового масла — до 50%
- добавление этанола — до 30%

Данные параметры позволяют обеспечить стабильную работу сельскохозяйственной техники, снизить негативное воздействие на окружающую среду, оптимизировать затраты на топливно-энергетические ресурсы.

Инновационность предложенных технических решений подтверждена получением патента Российской Федерации. Практическая апробация результатов исследования проведена на базе ведущих предприятий региона: Филиал АО «Газпром газораспределение Киров» (г. Кирово-Чепецк) и АО «Промышленная группа ДИМЕТ» (г. Киров).

Полученные результаты имеют важное значение для развития альтернативной энергетики в агропромышленном комплексе и могут быть использованы как производителями техники, так и сельскохозяйственными предприятиями при переходе на современные виды топлива.

## **3. Оценка содержания диссертационной работы**

Диссертация Гневашева П.В. представлена в виде рукописи, содержание которой изложено на 156 страницах. Работа включает 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

**Введение** диссертационной работы построено в соответствии с научными требованиями и включает в себя следующие ключевые элементы: обоснование актуальности темы исследования, формулировка цели работы, которая определяет конечный результат исследования, и комплекс задач, решение которых

необходимо для достижения поставленной цели, определение объекта исследования и предмета исследования, представление научной новизны работы и формулировка основных положений, выносимых на защиту, которые представляют собой ключевые научные результаты исследования и являются итогом проведенной работы

**Первая глава** диссертационного исследования «Состояние вопроса и задачи исследований» представляет собой фундаментальный обзор современного состояния изучаемой проблематики. В рамках данной главы проведён всесторонний анализ следующих ключевых аспектов:

- теоретические основы надёжности технических систем, включая детальное рассмотрение понятия технической системы и её фундаментальных характеристик

- показатели надёжности двигателей внутреннего сгорания, с особым вниманием к факторам, определяющим долговечность энергетических установок. Особое внимание в главе уделяется анализу существующих методов определения оптимального состава смесевых биотоплив и изучению результатов научных исследований в данной области.

Таким образом, первая глава систематизирует имеющиеся знания в области надёжности технических систем и применения биотоплив, а также определяет направления дальнейших исследований.

#### **Замечания по первой главе:**

1. В разделе 1.1 текст местами перегружен определениями и общими формулировками, которые можно было бы сократить без потери смысловой нагрузки. Например, описание технической системы можно дать более лаконично.

2. В тексте встречаются небольшие стилистические повторы, например, несколько раз повторяется информация о необходимости универсальности математических моделей.

**Вторая глава** диссертационного исследования «Теоретические предпосылки определения рациональных составов смесевых биотоплив на основе показателей процесса сгорания» представляет собой фундаментальную часть работы, посвященную разработке теоретических основ использования альтернативных топлив. В рамках данной главы подробно рассматриваются следующие ключевые аспекты:

- теоретические методы определения максимального давления цикла при функционировании дизельного двигателя

- методология расчета жесткости процесса сгорания, происходящего в цилиндре двигателя

- теоретическое обоснование подходов к определению оптимальных составов смесевых биотоплив

Разработанная в главе теоретическая база служит фундаментом для последующих экспериментальных исследований. Предложенные методы и зависимости открывают возможности для точного прогнозирования параметров

рабочего процесса дизельного двигателя и определения оптимальных пропорций при создании смесевых биотоплив.

Таким образом, вторая глава создает научно обоснованную платформу для практического внедрения альтернативных топлив в сельскохозяйственную технику.

**Замечания по второй главе:**

1. Недостаточное пояснение используемых математических символов в формулах раздела 2.2, особенно в сложных зависимостях.

2. Отсутствие примеров практического применения теоретических зависимостей в разделе 2.3.

3. Повторяющиеся формулировки в описании методик определения давления цикла и жесткости процесса сгорания.

**Третья глава** диссертационного исследования «Методика исследований», представляет собой подробное описание комплексного подхода к изучению альтернативных топлив и их воздействия на работу автотракторного дизеля.

В данной главе представлена методика проведения исследований альтернативных топлив, включающая в себя описание экспериментальных работ и методы анализа полученных данных. В главе приведено описание испытательного стенда, перечня используемого оборудования, характеристик контрольно-измерительных приборов.

Так же в главе приведены лабораторные исследования основных параметров топлив, в ходе которых определяются физико-химические характеристики и эксплуатационные показатели альтернативных топлив.

**Замечания по третьей главе:**

1. Недостаточное обоснование выбора измерительных приборов в разделе 3.4 без объяснения их преимуществ перед альтернативными вариантами.

2. Избыточное описание оборудования в разделе 3.4, где некоторые технические характеристики приборов повторяются несколько раз.

**В четвертой главе** представлены результаты практических исследований работы автотракторного дизеля на альтернативных видах топлива. Основное содержание главы включает:

- лабораторные испытания физико-химических характеристик различных топлив

- исследования влияния альтернативных топлив на работу двигателя

- анализ эффективности и экологических показателей двигателя

В ходе работы были изучены:

- особенности работы дизеля на смесях с этанолом

- характеристики сгорания при использовании рапсового масла

- показатели работы двигателя на сурепном масле

Завершающая часть главы содержит выводы, которые обобщают результаты экспериментов и подтверждают теоретические предположения предыдущих глав.

**Замечания по четвертой главе:**

1. Недостаточное описание условий проведения отдельных экспериментов в разделе 4.3 без указания конкретных режимов работы двигателя.

## 5. Достоверность и обоснованность научных положений и выводов.

Диссертация Гневашева П.В. содержит семь основных выводов, каждый из которых имеет научную ценность и подтвержден исследованиями:

**Первый вывод** касается теоретического обоснования и экспериментального подтверждения способа определения составов альтернативных топлив на основе их характеристик.

**Второй вывод** уточняет теоретические зависимости для определения давления цикла и жесткости сгорания при работе на чистом дизельном топливе.

**Третий и четвертый выводы** представляют новые теоретические зависимости для определения составов смесевых биотоплив с добавками этанола, рапсового и сурепного масел.

**Пятый вывод** посвящен усовершенствованию методики определения удельной рефракции альтернативных топлив (подтвержден патентом РФ).

**Шестой вывод** содержит экспериментальные данные о показателях сгорания при работе дизеля на альтернативных топливах.

**Седьмой вывод** связан с разработкой компьютерных программ для расчета давления цикла и жесткости сгорания (подтвержден двумя свидетельствами о регистрации ПО).

Все выводы:

- соответствуют поставленным задачам
- подтверждены экспериментальными данными
- имеют научную новизну
- обоснованы теоретически и практически
- отражают основные результаты исследования

## 6. Замечания по диссертационной работе.

В целом текст представленной диссертации изложен грамотным языком, использована корректная терминология, материал глав сопровождается необходимыми схемами, рисунками и таблицами. Результаты исследований подкреплены рядом первичных материалов, приведенных в приложении. Вместе с тем имеются следующие общие замечания по диссертации:

1. Избыточное цитирование одних и тех же источников в разных главах без добавления новой информации.

2. Отсутствие перекрестных ссылок между главами работы при упоминании ранее приведенных данных.

3. Почему в исследовании не рассматриваются другие типы растительных масел помимо рапсового и сурепного?

4. В работе не рассматриваются вопросы стоимости альтернативных топлив и экономический эффект от их применения.

5. Почему в работе не рассматриваются газообразные альтернативные топлива?

6. Почему именно удельная рефракция и диэлектрическая проницаемость выбраны для исследования.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы, написанной на достаточно высоком научно-техническом уровне. Оформление диссертации отвечает предъявляемым требованиям.

#### **7. Полнота опубликования основных результатов работы в научной печати и соответствие автореферата диссертации**

Основные результаты диссертационного исследования Гневашева П.В. доложены и обсуждены в достаточной степени на всероссийских и международных конференциях, а так же изложены в 20 научных работах, 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.

Автореферат соответствует основному содержанию работы и соответствует предъявляемым требованиям.

#### **8. Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Гневашева Павла Вячеславовича «Определение рациональных составов альтернативных топлив для применения в сельскохозяйственной технике», представленная к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук, является законченным научным исследованием, которое решает важную техническую задачу по определению оптимальных составов биотоплив для сельскохозяйственной техники. Работа выполнена самостоятельно на актуальную тему.

В процессе подготовки диссертации автором использовалось современное оборудование, применено математическое и физическое моделирование. Для обработки результатов экспериментальных исследований применено соответствующее программное обеспечение. Это характеризует соискателя как квалифицированного научного работника.

Таким образом, представленная работа соответствует требованиям п.п. 9, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., 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 (технические науки).



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
(Минсельхоз России)  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Вологодская  
государственная  
молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2  
Тел. (817-2) 525-730, Факс. (817-2) 525-730  
E-mail academy@molochnoe.ru, www.molochnoe.ru

13.09.2025 № 01-31/971

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  
Р.Т. Хакимову

### СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации 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).

ФИО	Бирюков Александр Леонидович
Гражданство	Россия
Учёная степень и отрасль науки	Кандидат технических наук
Шифр и наименование специальности, по которой была защищена диссертация	05.04.02 «Тепловые двигатели»
Учёное звание, присвоенное ВАК (при наличии)	Доцент
Должность	Заведующий кафедрой
Название структурного подразделения	Кафедра энергетических средств и технического сервиса
Название организации (полное и сокращённое, согласно уставу)	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина» (ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА)
Почтовый индекс, адрес места работы	160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2
Адрес электронной почты	biryukov_alex@mail.ru
Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	

1. Результаты тяговых испытаний трактора БЕЛАРУС - 922 при работе на многокомпонентных биотопливах. / Плотников С.А., Кутергин Н.Ю., Бирюков А.Л., Карташевич А.Н. // Вестник РГАТУ, 2025. - т. 17. - № 2. С. 124-129.

2. Исследование энергетических показателей трактора беларус-922 при работе на многокомпонентных биотопливах / Плотников С.А., Кутергин Н.Ю., Бирюков А.Л., Карташевич А.Н. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (80). С. 67-76.

3. Environmental properties evaluation of spark-ignition engines running on water/fuel mix. / Plotnikov S., Vuzikov S., Birukov A. //Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2022. С. 451-460.

4. Разработка системы топливоподачи дизеля для работы на растительных маслах с подачей воды на впуске / Бирюков А.Л., Новокшанов Ф.А. // Известия Международной академии аграрного образования. 2020. № S49. С. 8-13.

5. Программа для выполнения расчета стоимости модернизации машины, установки или технического средства / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2025617650, 27.03.2025. Заявка № 2025614843 от 12.03.2025.

6. Программа контроллера работа-манипулятора / Шушков Р.А., Егоров И.С., Рапаков Г.Г., Тихонов А.С., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2025619396, 16.04.2025. Заявка № 2025617548 от 04.04.2025.

7. Программа для выполнения тягового расчета трактора / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024686667, 11.11.2024. Заявка № 2024685793 от 30.10.2024.

8. Программа для построения индикаторной диаграммы дизеля / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024686705, 11.11.2024. Заявка № 2024685781 от 30.10.2024.

9. Программа для построения скоростной характеристики дизеля / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024686890, 13.11.2024. Заявка № 2024685819 от 30.10.2024.

10. Программа для выполнения динамического расчета дизеля / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024687126, 14.11.2024. Заявка № 2024685803 от 30.10.2024

11. Программа для выполнения теплового расчета дизельного двигателя с турбонаддувом при работе на жидком топливе / Попов Н.Е., Бирюков А.Л. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024687287, 15.11.2024. Заявка № 2024685801 от 30.10.2024

12. Газогенератор. / Бирюков А.Л., Плотников С.А., Шушков Р.А., Зубакин А.С.// Патент РФ на полезную модель № 174028, МПК С10J 3/20. - 2С., 1 ил.

Кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой энергетических средств  
и технического сервиса



А.Л. Бирюков

«23» 09 2025 г.

Подпись Бирюкова А. Л. заверяю  
Начальник отдела кадров



И.А. Андреева