

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук, профессора  
Картошкина Александра Петровича о диссертационной работе  
Борисова Сергея Владимировича «Совершенствование технологии и  
технических средств приготовления водно-дизельной смеси для двигателей  
автотракторной техники», представленной в объединённый диссертационный  
совет Д.999. 179.03 при ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный  
аграрный университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный техниче-  
ский университет», ФГБНУ ВНИИТиН к защите на  
соискание учёной степени кандидата технических  
наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства  
механизации сельского хозяйства.

**Актуальность темы диссертации** определяется необходимостью совершенствования рабочего процесса дизелей с возможностью применения альтернативных топлив.

В связи с вышеизложенным тема рассматриваемой диссертации Борисова С.В. является актуальной.

**Научная новизна результатов исследований**, представленная автором, содержит 4 пункта.

В качестве научной новизны автор предлагает математическую модель истечения водно-дизельной смеси через роторно-пульсационный аппарат и теоретически обосновывает рациональный состав водно-дизельной смеси.

Однако, на наш взгляд пункты 3 и 4 научной новизны больше относятся к практической значимости.

**Практическая значимость проведённой соискателем работы** подтверждена 7 документами. Основными из них являются 6 актов реализации результатов диссертационной работы.



В практическую значимость автор включил реализованные способ и устройство для приготовления водно-дизельной смеси, разработанный программный продукт и результаты теоретических и экспериментальных исследований.

В качестве замечаний необходимо отметить, что практическая значимость не конкретизирована, размыта в разделе «Теоретическая и практическая значимость работы».

### **Достоверность, обоснованность и новизна основных выводов.**

По результатам диссертационной работы автором сделано 7 выводов.

В первом выводе на основании предшествующих исследований автором определено, что для снижения удельного расхода топлива и улучшения экологических показателей необходимо воздействовать на рабочий процесс дизеля. Вывод достоверен и закрывает первую задачу.

Во втором выводе автор представляет разработанную математическую модель истечения водно-дизельной смеси через роторно-пульсационный аппарат, что позволяет теоретически определить дисперсность смеси. Вывод является достоверным, так как подтверждён количественными показателями. Вывод закрывает 2 задачу.

Третьем выводом подчёркивается, что с помощью предложенной автором методики по обоснованию рационального состава водно-дизельной смеси комплексно определены эксплуатационные и экологические показатели дизеля. При этом в выводе нет количественных показателей и не понятно, эти показатели определены теоретически или практически. Тем не менее вывод обладает новизной и закрывает третью задачу.

В четвёртом выводе автор утверждает, что разработана и экспериментально апробирована установка для приготовления водно-дизельной смеси. Вывод подтверждён количественными показателями, достоверен, обладает новизной и закрывает четвёртую задачу.



В пятом выводе предложена экспериментальная установка для определения эксплуатационных и экологических показателей дизеля в условиях стендовых испытаний. Вывод насыщен количественными показателями, закрывает четвёртую задачу и является достоверным.

Вывод шестой диссертации описывает способ и устройство для обработки моторного топлива перед подачей его в цилиндр дизеля. Вывод носит описательный характер, но обладает новизной, достоверен и закрывает четвёртую задачу.

Вывод седьмой диссертации, он же вывод шестой автореферата. Автором предлагается технология приготовления водно-дизельной смеси и технические средства для её реализации. Вывод обладает новизной, достоверен и закрывает четвёртую задачу.

Восьмой вывод диссертации, он же седьмой вывод автореферата. Представлены рекомендации по практическому применению технологии приготовления водно-дизельной смеси и технических устройств для её реализации. Вывод является достоверным. Вывод закрывает пятую задачу.

#### **Оценка содержания диссертационной работы, её завершённости в целом и замечания по оформлению диссертации.**

Диссертационная работа Борисова Сергея Владимировича изложена на 148 стр., включая 51 рисунок и 20 таблиц, и состоит из введения, пяти разделов, общих выводов, списка литературы из 125 наименований и 15 приложений.

Представлены материалы о внедрении выполненных научно-исследовательских работ и автореферат диссертации.

Таким образом, подлежащий рецензированию материал диссертации по своему составу, объёму и оформлению соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

**Введение** содержит общую информацию по исследуемой проблеме. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель, определены научная новизна и практическая значимость, изложены выносимые на защиту положения.



**Глава первая. Состояние вопроса и задачи исследования** включает обзор существующего положения в изучаемом автором круге вопросов.

В этой главе автор на 21 страницах представляет анализ способов и технических средств для приготовления топливных смесей. На этой основе автор выдвигает рабочую гипотезу, формулирует цель и определяет задачи исследования.

**Глава вторая посвящена** математическому моделированию процесса приготовления водно-дизельной смеси.

На 32 страницах автор теоретически исследует процесс приготовления водно-дизельной смеси, разрабатывает алгоритмы физических процессов. Обосновывает рациональный состав водно-дизельной смеси. Влияние состава и дисперсности водно-дизельной смеси на эксплуатационные и экологические показатели дизеля автор оценивает путём реализации полнофакторного эксперимента с представлением уравнений регрессии. Содержание 2 главы достоверно и теоретически завершено.

Не ясно, почему автор раздел 2.2 «Методика обоснования рационального состава водно-дизельной смеси для дизельного двигателя внутреннего сгорания» изложил во второй главе, а не в третьей.

**В главе третьей представлена** на 12 страницах методика проведения экспериментальных исследований.

Описание экспериментальных установок, представленные рисунки и фотографии являются доказательной базой. Методологическое обеспечение для решения поставленных задач исследования достаточное. В целом глава 3 методически выдержана.

**В главе четвёртой представлены** на 36 страницах результаты экспериментальных исследований. Результаты исследований представлены в виде графиков и таблиц. Анализ результатов исследований представлен в виде выводов с цифровой конкретизацией. В целом глава обоснована и достоверна.

Однако, раздел 4.3 целесообразнее было бы представить в третьей главе.



**В пятой главе** на 15 страницах установлена экономическая эффективность результатов исследования и представлены рекомендации по практическому применению результатов диссертационной работы

По формальным признакам материал 5 главы представлен достоверно.

**Выводы.** Выводы полностью отражают результаты диссертационной работы. При этом в диссертации восемь выводов, а в автореферате их семь.

### **Публикации.**

Основные результаты исследований отражены в 19 печатных трудах, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получено 2 патента РФ на изобретение и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

**Автореферат** отражает основное содержание диссертации, хотя и имеет часть недостатков, отмеченных в диссертации. В частности, научную новизну автор представляет в диссертации, например, как «Математическая модель исследования истечения ...», а в автореферате, как «Разработана математическая модель исследования истечения ...».

### **Общие замечания.**

1. Автор почему-то ограничил название диссертации. Цель работы «Улучшение эксплуатационных и экологических показателей дизелей ...», а путь реализации поставленной цели «Совершенствование технологии приготовления водно-дизельной смеси для использования в дизеле». Название диссертации и цель работы сформулированы в разной редакции и не скоррелированы между собой.

2. На наш взгляд объектом исследования в данной работе являются авто-тракторные дизели. А предметом исследования является процесс приготовления водно-дизельной смеси. Это вытекает из цели работы. А закономерности



выявляются в процессе исследования. Почему в автореферате объектом исследования автор предлагает «Технологический процесс приготовления смеси ...», а в диссертации «Процесс приготовления смеси ...».

3. Что за научная задача представлена в диссертации (стр. 10)? В автореферате её нет. Если имелась ввиду научная концепция – то она характерна для докторской диссертации.

4. В третьей главе не представлена методика проведения стендовых и эксплуатационных испытаний дизелей при работе на водно-дизельной смеси.

5. П.3 положений, выносимых на защиту, в диссертации звучит, как «Технология непрерывного получения ВДС в системе питания дизеля ...», а в автореферате «Технология получения ВДС, реализуемая в системе питания дизеля ...». Почему разночтения?

6. Практическая значимость работы представлена как аннотация или даже вывод. Причём текст практической значимости в диссертации и в автореферате не совпадает.

7. На стр. 39 диссертации указано, что «В работе [70] данная система уравнений (2.4 и 2.5) решена численно ...». Автор решает эту же систему уравнений (формула 1 на стр. 7 автореферата) аналитически. При этом применены стандартные математические приёмы с арифметическими выкладками поразительной точности (введённое автором обозначение  $\alpha$  равно ноль целых и 15 знаков после запятой).

8. В теоретической главе раздел 2.1 представлен большим массивом уравнений (71 уравнение). При этом не представляется возможным определить, где же математическая модель течения водо-дизельной смеси через РПА. На стр. 55 диссертации автор предполагает, что формула 2.71 и есть модель. Даже автор об этом заявляет, что «Для реализации данной математической модели разработана компьютерная программа». Но по уравнению 2.71 автор находит средний теоретический диаметр капли воды в ВДС.

9. В диссертации (пункт 5 Заключение) и в автореферате (п. 5 Заключение) цифры разнятся.



10. Рисунок 3.5 диссертации «Принципиальная схема установки технических средств ...» (рис. 3 автореферата) и рисунок 4.19 диссертации «Принципиальная схема установки разработанных устройств ...» (рис. 9 автореферата) идентичны. Почему в подрисуночных надписях нумерация разная? Например, на рис. 3.5 позиции 10 – ДВС, 1 – система охлаждения ДВС, 21 – система выпуска, 16 – впускной коллектор ДВС. И всё это разнесено по схеме. То же самое на рисунке 4.19, но на схеме под номером 21 обозначен ДВС, а в подрисуночной надписи 21 это система питания ДВС.

11. Представленный материал диссертации по своему содержанию подпадает под п.2 паспорта специальности 05.04.02 «Тепловые двигатели». Но если экспертная комиссия диссертационного совета признала соответствие работы паспорту специальности 05.20.01, то тогда диссертационные исследования подпадают под пункт 11. Пункт 6 паспорта 05.20.01 гласит «Исследование условий функционирования сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов, отдельных рабочих органов и других средств механизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве». Приписка «... в том числе с применением альтернативных видов топлива» инициирована автором.

### **Заключение**

Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа обладает основными квалификационными признаками.

Основным итогом представленной работы является то, что усовершенствована технология и разработаны технические средства приготовления водно-дизельной смеси для её использования в дизелях автотракторной техники с целью улучшения эксплуатационных и экологических показателей.

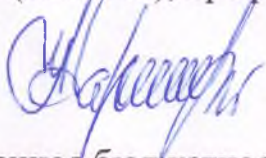
В связи с вышеизложенным представленная на оппонирование диссертационная работа Борисова Сергея Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств приготовления водно-дизельной смеси для двигателей автотракторной техники» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований из-



ложены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие и ускорение научно-технического прогресса в области сельского хозяйства.

В целом работа соответствует требованиям пунктов 9 – 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а её автор Борисов Сергей Владимирович достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент,  
профессор кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис»  
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета  
доктор технических наук (05.20.03), профессор



Картошкин  
Александр  
Петрович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

196601. С-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, литера А  
(812) 386-18-96, 313-41-78, E-mail: agro@spbgau.ru  
+7-911-949-41-42, akartoshkin@yandex.ru

Подпись Картошкина А. Ф. заверяю  
ВрИО проректора по научной и инновационной работе  
канд. вет. наук Колесников Р.О.



14 декабря 2021 г.