

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника лаборатории использования моторного топлива ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Мещеряковой Юлии Владимировны, на диссертационную работу Сорокина Владислава Евгеньевича «Улучшение характеристик дизельных двигателей обработкой топлива волнами СВЧ диапазона», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Актуальность темы исследования

В условиях импортозамещения продукции сельскохозяйственного назначения отечественным товаропроизводителям необходимо изыскивать недорогие и эффективные топливосберегающие технологии для минимизации расходов на горюче-смазочные материалы, цена которых играет определяющую роль в конечной стоимости товара.

Предложенный автором метод, базирующийся на обработке дизельного топлива волнами сверхвысокой частоты, позволяет снизить расход топлива дизельными двигателями и повысить их экологические показатели в широких диапазонах температур окружающей среды и больших объемах обрабатываемого топлива в единицу времени. В связи с этим диссертационная работа Сорокина Владислава Евгеньевича, направленная на улучшение характеристик дизельных двигателей обработкой топлива волнами СВЧ диапазона, является актуальной и имеет важное научное и прикладное значение.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются глубиной проведенного автором анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, обеспечена использованием в качестве исходной теоретической основы материалов фундаментальных работ российских ученых и принятых в данном научном направлении методов практических исследований.

Исследования подтверждены высокой степенью достоверности и адекватности результатов, математической обработки достаточного объема экспериментальных данных.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы являются новыми, они полностью вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований. По результатам исследования автор сформулировал 4 вывода.

Первый вывод констатирует, что перспективным направлением развития недорогих топливо сберегающих технологий, которые непосредственно оказывают влияние на распыление топлива, является СВЧ обработка.

Вывод отражает решение первой задачи исследования и вытекает из материалов первого раздела диссертации.

Во втором выводе отражено получение математических зависимостей, описывающих процесс распыления топлива, учитывающих различную начальную температуру дизельного топлива и время, прошедшее с момента обработки СВЧ волнами.

Вывод отражает решение второй задачи исследования и вытекает из материалов второго и четвертого разделов диссертации.

В третьем выводе экспериментально подтверждаются:

– завершение процессов перемешивания слоев дизельного топлива в течении 24 часов с момента обработки топлива СВЧ волнами;

– основным параметром воздействия на кинематическую вязкость и коэффициент поверхностного натяжения дизельного топлива является соотношение мощности, приходящейся на определенный объем топлива за определенный период времени;

– площадь распыла топлива увеличивается на 17...23% по отношению к площади распыла необработанного топлива при обработке топлива волнами СВЧ диапазона при 500 Вт и 700 Вт;

– отсутствие фиксированных структурных преобразований в дизельном топливе, основанное на оценке цетанового числа;

– наибольшее снижение расхода топлива на 9,67% при мощности обработки 500 Вт, при этом зафиксировано с снижение вредных выбросов.

Вывод сделан по материалам четвертой главы и содержит решение третьей задачи исследования.

Четвертый вывод констатирует, что устройство по обработке топлива волнами СВЧ диапазона испытывали в условиях хозяйства ООО «Привольное» Рязанской области на тракторе МТЗ-80 в системе топливоподачи двигателя Д-243. Экономический эффект при среднегодовом времени использования в течение 600 мото-часов составил 44880 рублей.

Вывод основан на результатах пятой главы и является решением четвертой задачи.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная новизна работы заключается:

– в получении математических моделей процессов впрыска топлива в камеру сгорания двигателей с использованием регрессионных уравнений с учетом изменения кинематической вязкости и коэффициента поверхностного натяжения дизельного топлива;

– в результатах исследований воздействия волн сверхвысокой частоты (мощности и времени обработки) на характеристики топлива (коэффициент

поверхностного натяжения, кинематическую вязкость, цетановое число), а также изменение экономической и экологической характеристик дизельного двигателя.

Теоретическая значимость работы:

Проанализированы способы изменения основных характеристик дизельного топлива, на основании чего смоделированы математические зависимости процессов распыла топлива в камеру сгорания двигателя, учитывающих начальную температуру топлива и время, прошедшее с момента СВЧ обработки.

Практическая значимость работы:

Результаты исследований по воздействию волн сверхвысокой частоты (мощность и время обработки) на характеристики топлива (коэффициент поверхностного натяжения, кинематическая вязкость, цетановое число), а также характеристики топливной экономичности и экологичности отработанных газов дизельных двигателей. Разработано устройство для обработки топлива волнами СВЧ диапазона, установленное в систему топливоподачи дизеля Д-243.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом
и замечания по ее оформлению**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 176 наименований и 6 приложений. Работа изложена на 167 страницах машинописного текста, содержит 94 рисунка и 19 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, отмечены научная новизна и практическая значимость работы, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Современное состояние вопроса, цель и задачи исследования» рассмотрены проблемы потребления дизельного топлива в

сельскохозяйственном производстве, проблема энергосбережения, в том числе за счет экономии топлива, получаемого переработкой углеводородного сырья или перехода на альтернативные/возобновляемые источники энергии. Проведен анализ методов снижения расхода топлива, таких как обработка ультразвуком и СВЧ волнами.

Во второй главе «Теоретические зависимости, описывающие процесс впрыска топлива в камеру сгорания» проведены теоретические исследования по уточнению аналитических зависимостей, описывающих характеристики впрыска топлива в камеру сгорания дизеля, с помощью полученных поправочных коэффициентов в виде регрессионных уравнений, учитывающих начальную температуру топлива и время, прошедшее с момента его обработки СВЧ излучением.

В третьей главе «Общая и частные методики исследования» представлены программа и методики экспериментальных исследований. Описываются методики по определению коэффициента поверхностного натяжения, кинематической вязкости, площади распыла топлива на форсунке, цетанового числа топлива, экологических показателей двигателя, расхода топлива дизелем.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований устройства для обработки топлива волнами СВЧ диапазона» по вышеуказанным методикам были проведены экспериментальные исследования с последующей их статической обработкой. Изучены характеристики топлива, характеристики впрыска, воспламеняемости, а также изменение расхода топлива и экологические показатели дизельного двигателя Д-243.

В пятой главе «Производственная проверка предложенных решений и оценка их экономической эффективности» приведены испытания трактора МТЗ-80 с интегрированным в топливную систему дизельного двигателя Д-243 устройства для обработки топлива волнами СВЧ диапазона, показана экономическая эффективность данного технического решения.

Заключение диссертационной работы содержит результаты, которые соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора. Представлены рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы.

Замечания по диссертационной работе

1. Каким образом изменялась мощность излучения в полевых условиях в зависимости от режима работы двигателя?
2. Какова температура топлива подаваемого на ТНВД? Безопасно ли использование предлагаемого устройства?
3. Для более полного понимания процессов, происходящих в топливе при обработке СВЧ волнами, следовало бы провести анализ фракционного состава.
4. Следует пояснить, как устройство для СВЧ обработки топлива, интегрированное в топливную систему двигателя Д-243 трактора, будет защищено от вибраций, низких температур и пыли.
5. По ходу повествования встречается незначительные неточности и опечатки.

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация соответствует паспорту специальности 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса». Считаю необходимым отметить, что наиболее ценным для науки является раздел 2, в котором представлены теоретические исследования, описывающие процесс впрыска дизельного топлива в камеру сгорания двигателя, а наиболее ценным для практики – раздел 5, в котором приведены результаты по испытанию устройства для обработки дизельного топлива, внедренного в топливную систему дизеля Д-243 на тракторе МТЗ-80.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 2 печатных работы в изданиях, включенных в "Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук" ВАК РФ. Количество публикаций, в которых изложены основные научные результаты диссертации, в рецензируемых журналах соответствует п. 12 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основное содержание и материалы второго и четвертого разделов диссертации содержится в публикациях 1,2, указанных в автореферате. В них изучены изменения характеристик дизельного топлива и представлены математические зависимости, описывающие процесса впрыска с учетом изменения кинематической вязкости и коэффициента поверхностного натяжения вследствие воздействия волн СВЧ диапазона.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Сорокина Владислава Евгеньевича «Улучшение характеристик дизельных двигателей обработкой топлива волнами СВЧ диапазона» содержит научно-обоснованные технические решения по улучшению показателей дизельных двигателей за счет воздействия волн сверхвысокой частоты на топливо, внедрение которых

является важной народно-хозяйственной задачей и соответствует паспорту специальности 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Сорокин Владислав Евгеньевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории использования моторного топлива
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт использования техники и нефтепродуктов
в сельском хозяйстве»

«6» сентября 2024 г.

Мещерякова Юлия Владимировна

Подпись Мещеряковой Юлии Владимировны заверяю:

Заместитель директора ФГБНУ ВНИИТиН  Машков А.Н.

Мещерякова Юлия Владимировна, научная специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» (сокращенное наименование учреждения – ФГБНУ ВНИИТиН)

e-mail: viitin-adm@mail.ru

Тел.: +7 (4752) 44-64-14

Адрес: 392022, Тамбовская обл., г. Тамбов, пер. Ново-Рубежный, 28