

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель Рязанского отделения  
ФГБНУ ФНАИ ВИМ

\_\_\_\_\_ Аксенов А.З.  
«08» ноября 2017 г.



### ОТЗЫВ

ведущей организации – Рязанского отделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный агроинженерный центр ВИМ» на диссертационную работу Иванова Александра Алексеевича на тему: «Оценка эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при работе на метаноле-рапсовой эмульсии», представленную в диссертационный совет Д 220.057.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

1. **Актуальность темы диссертации** обусловлена необходимостью поиска альтернативных видов топлива с целью полного замещения нефтяного моторного топлива, а также снижения вредного воздействия выбросов токсичных компонентов с отработавшими газами дизелей. Данная задача может быть решена, в том числе, за счет применения в качестве топлива спиртов и растительных масел, поскольку они являются возобновляемыми и позволяют в значительной мере уменьшить токсичность отработавших газов. К такому виду топлива можно отнести метаноле-рапсовую эмульсию. Эффективные, экологические и экономические показатели машинно-тракторного агрегата при использовании различных соотношений компонентов будут различными, поэтому возникает необходимость исследований, направленных на получение оптимального состава возобновляемого топлива.

В связи с этим, работа Иванова А.А., посвященная оценке показателей работы машинно-тракторного агрегата при использовании метаноле-рапсовой



эмульсии в качестве топлива является актуальной и практически значимой для аграрного производства.

## **2. Новизна исследования и полученных результатов**

Научная новизна диссертационной работы заключается:

- в разработке рационального соотношения компонентов в смесевом биологическом топливе, рекомендуемого к применению в качестве моторного топлива для дизелей;
- в разработке теоретического и экспериментального обоснования применения в дизеле Д-242 метанола-рапсовой эмульсии по индикаторным, эффективным, экологическим, топливно-экономическим показателям его работы;
- в разработке технических решений по конструктивной доработке дизеля Д-242 для работы на метанола-рапсовой эмульсии;
- в оценке влияния применения метанола-рапсовой эмульсии на эксплуатационные показатели пахотного агрегата.

## **3. Значимость полученных результатов для науки и практики**

Значимость результатов исследований для науки представляют:

- теоретическое и экспериментальное обоснование применения в дизеле Д-242 метанола-рапсовой эмульсии по индикаторным, эффективным, экологическим, топливно-экономическим показателям его работы.

Значимость результатов исследования для практики представляют:

- рациональное соотношение компонентов в смесевом биологическом топливе, рекомендуемого к применению в качестве моторного топлива для дизелей;
- технические решения по конструктивной доработке дизеля Д-242 для работы на метанола-рапсовой эмульсии;
- оценка влияния применения метанола-рапсовой эмульсии на эксплуатационные показатели пахотного агрегата.



Использование метанола-рапсовой эмульсии обеспечивает экономию минерального дизельного топлива и снижению токсичности отработавших газов дизеля. Разработанная конструкция двухтопливная система питания дизеля с автоматическим выбором вида топлива и регулированием состава биотоплива, позволяет обеспечить замещение стандартного дизельного топлива метанола-рапсовой эмульсией до 100%.

#### **4. Достоверность и обоснованность научных положений, результатов и выводов**

Достоверность и обоснованность научных положений работы обусловлена обоснованностью принятых допущений при теоретическом обосновании, сходимостью полученных экспериментальных результатов с результатами аналитических исследований, использованием типовых методик испытаний и экспериментальных исследований, учетом и оценкой возможных погрешностей измерений, использованием методов математической статистики для планирования и обработки результатов исследований.

Результаты, представленные соискателем в диссертации, получены на основе достаточного объема теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в лабораторных и полевых условиях. Исследования выполнялись с применением современного контрольно-измерительного оборудования и вычислительной техники, а обработка результатов проводилась с помощью современного программного обеспечения.

Основные результаты диссертации соискателя доложены и одобрены на Международных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО Тверская ГСХА (2007-2016), Международной научно-технической конференции кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» Института технических систем, сервиса и энергетики Санкт-Петербургского ГАУ (2013-2017).

#### **5. Рекомендации по использованию полученных результатов**

Результаты выполненных теоретических и экспериментальных исследований свидетельствуют о целесообразности использования метанола-



рапсовой эмульсии в качестве нового биологического смесового топлива для дизелей машинно-тракторных агрегатов.

По комплексу критериев, характеризующих изменение мощностных, топливно-экономических, экологических показателей дизеля и эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата рекомендуется использовать метано-рапсовую эмульсию в соотношении: метанол 27% масс., рапсовое масло – 67 % масс., 6 % масс. эмульгатора при эксплуатации трактора с дизелем Д-242 на производствах, не требующих полной мощности двигателя, а также при эксплуатации трактора с дизелем Д-242 на работах в производствах, накладывающих экологические ограничения по составу отработавших газов.

#### **6. Оценка содержания диссертации**

Диссертация включает введение, шесть разделов, заключение, список использованной литературы из 122 наименований и приложений. Общий объем диссертации с приложением составляет 147 страниц машинописного текста, содержит 39 рисунков и 23 таблиц.

**Введение** посвящено обоснованию целесообразности использования биологических топлив в дизелях, актуальности темы. Содержит цель исследований, основные научные положения, выносимые на защиту и общую характеристику диссертационной работы.

**Первый раздел** диссертации посвящен обзору технической литературы с целью выполнения анализа практики отечественного и зарубежного опыта по применению альтернативных видов топлива, применения различных топлив на основе растительных масел, способы их получения из растительных масел и особенности их применения, перспективы применения альтернативных видов топлива на основе рапсового масла, способы использования топлив на основе растительных масел в двигателях внутреннего сгорания и сформулированы задачи исследования.

**Во втором разделе** представлена методика и результаты аналитического исследования влияния использования метано-рапсовой эмульсии в качестве



моторного топлива на параметры рабочего цикла и показатели работы дизельного двигателя. Особенностью расчета является то, что метанола-рапсовая эмульсия отличается от ДТ увеличенным содержанием скрытого кислорода в молекулах рапсового масла и метанола, а также меньшей по сравнению с дизельным топливом удельной теплотой сгорания. Для оценки влияния метанола-рапсовой эмульсии на индикаторные и эффективные показатели работы дизеля МТА, проанализированы основные факторы, влияющие на его эффективную мощность.

**В третьем разделе** представлены общая программа и частные методики исследований физико-механических свойств метанола-рапсовой эмульсии; безмоторных испытаний дизельной топливной аппаратуры при работе на метанола-рапсовой эмульсии; экспериментальных стендовых исследований дизеля МТА; исследования пахотного агрегата в эксплуатационных условиях при работе на традиционном ДТ и метанола-рапсовой эмульсии. Эксплуатационные испытания трактора в составе пахотного агрегата (Беларус 572+ПЛН-3-35) производились на вспашке в ОАО «Зверохозяйство Мелковское» Тверской области. Оценка показателей работы пахотного агрегата, работающего на метанола-рапсовой эмульсии осуществлялась путем сравнения с показателями трактора, работающего на стандартном дизельном топливе.

**В четвертом разделе** приведены и проанализированы результаты лабораторных и эксплуатационных исследований. В результате проведенного соискателем эксперимента установлены: физико-механические свойства метанола-рапсовой эмульсии: вязкость и время стабильности, максимально приближенным к свойствам стандартного дизельного топлива; аналогичность характера зависимостей и снижение величины цикловой подачи топливного насоса высокого давления на номинальной частоте вращения в условиях регуляторной характеристикина дизельном топливе и на метанола-рапсовой эмульсии; показатели работы дизеля Д-242, входящего в конструкцию МТА: эффективная мощность при работе на метанола-рапсовой эмульсии, удельный эффективный расход, часовой расход топлива; показатели токсичности



отработавших газов: содержание CO, CH, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>; эксплуатационные показатели машинно-тракторного агрегата: погектарный расход топлива, производительность за час чистой работы тракторного агрегата, погектарные затраты на топливо.

При проведении экспериментальных исследований показатели работы дизеля определялись в соответствии с требованиями ГОСТ 18509-88 «Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний».

**В пятом разделе** представлена двухтопливная система питания дизеля с автоматическим выбором вида топлива и регулированием состава биотоплива, позволяющая обеспечить замещение ДТ метанола-рапсовой эмульсией до 100%.

**В шестом разделе** диссертантом представлены результаты расчета экономического эффекта от применения метанола-рапсовой эмульсии в качестве моторного топлива. При этом экономия достигается за счет меньшей стоимости альтернативного топлива, а также за счет снижения ущерба, наносимого токсичными компонентами отработавших газов дизеля.

Содержание диссертации изложено в логически последовательной форме. Стил изложения в целом четкий и ясный. Диссертация оформлена в основном соответствии с требованиями ВАК.

Автореферат диссертации и публикации соискателя достаточно полно отражают основные положения в диссертации, выводы и рекомендации.

#### **Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы**

1. Излишне подробно описаны стандартные методики определения показателей физических и теплотворных свойств рапсового масла и метанола-рапсовой эмульсии.

2. Следовало бы привести исходные требования, предъявляемые к растительным маслам и спиртов, предназначенным для использования в качестве топлива.

3. Приведенные расчетно-теоретические выкладки (стр. 49-53) не учитывают изменение плотности и вязкости метанола-рапсовой эмульсии от температуры окружающей среды.



4. Метанол обладает низкой вязкостью и, соответственно, слабой смазывающей способностью. Из работы не ясно влияние альтернативного топлива на долговечность деталей топливной аппаратуры, в частности плунжерных пар и распылителей форсунок.

5. В работе не приводятся сведения о применении трактора с рассматриваемым дизелем Д-242 и, как следствие, о возможности массового внедрения конструктивной доработки.

6. В конструкции двухтопливной системы питания (стр. 102) не предусмотрен подогреватель альтернативного топлива, что затрудняет применение данной разработки в холодное время года.

7. Применение прибора гомогенизатора (стр. 66) подразумевает приготовление гомогенной эмульсии. Из работы не ясно, как оценивалась степень гомогенизации при приготовлении метанола-рапсовой эмульсии.

Вместе с тем, отмеченные недостатки не снижают ценность представленной работы, которая заслуживает положительной оценки. Содержание диссертации соответствует специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

### **Заключение**

Таким образом, диссертация Иванова Александра Алексеевича на тему «Оценка эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при работе на метанола-рапсовой эмульсии» является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические, технологические и экономические решения, имеющие существенное значение для предприятий агропромышленного комплекса, соответствует критериям п.2: 9,10,11,13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Иванов А.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».



Отзыв заслушан на заседании лаборатории испытательного оборудования  
Рязанского отделения ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Протокол № 11 от 08 ноября 2017  
г.

Заведующий лабораторией  
испытательного оборудования  
Рязанского отделения  
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ  
кандидат технических наук



Николай Николаевич Сергеев

Подпись Н.Н. Сергеева заверяю  
Руководитель Рязанского отделения  
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ



А.З. Аксенов

«08» ноября 2017 года



Рязанское отделения Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный агроинженерный центр ВИМ» (Рязанское  
отделение ФГБНУ ФНАЦ ВИМ).

Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, ул. Есенина, 116/1.

Телефон: 8(4912) 24-78-44, 8(4912) 44-76-08.

e-mail: [axalex77@yandex.ru](mailto:axalex77@yandex.ru)

Сайт учреждения: <http://vim.ru/>