

## ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н., доцента Данилова Игоря Кеворковича на диссертационную работу Иванова А.А., выполненную на тему «Оценка эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при работе на метанола-рапсовой эмульсии», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д220.057.03 созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

### **Актуальность темы диссертационного исследования.**

В связи с постепенным истощением природных источников энергии – нефти и газа актуальным становится применение альтернативных видов топлива, таких как водород, спирты, эфиры, растительные масла и пр. Двигатель внутреннего сгорания, в особенности дизельный, по прежнему остается энергетической машиной, позволяющей успешно использовать различные виды топлива, при этом требуемые изменения конструкции двигателя в основном касаются обслуживающих его систем – топливной, смазывающей, охлаждения и управления двигателем. При использовании в двигателях внутреннего сгорания нетрадиционных (не нефтяных) топлив необходимо решать ряд проблем, связанных с формированием эффективного и экономичного рабочего процесса, уровня выброса вредных веществ, общей экологии, шума и т.д. Во многих странах мира ведутся подобного рода работы, в которых наблюдается заметное продвижение, а альтернативные топлива, и в первую очередь синтетические спирты – метанол и этанол, имеют объемы производства и потребления, соизмеримые с топливами нефтяного происхождения.

Несмотря на то, что основные принципы реализации рабочих процессов двигателей, работающих на альтернативных топливах достаточно хорошо изучены, их адаптация к каждой новой модификации двигателя внутреннего сгорания являются оригинальным процессом, так как существующие расчетные методы не позволяют в полной мере прогнозировать технические показатели

двигателя внутреннего сгорания без проведения дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

Проанализировав возможные способы применения рапсового масла и метанола в дизельном двигателе, автор останавливается на варианте применения метанола-рапсовой эмульсии с целью полного отказа от топлива нефтяного происхождения. Следует отметить, что выбор цели (вводная часть) и задач диссертационной работы (глава 1) обоснованы с научной и практической точки зрения и представляют значительный интерес, поскольку автор посвятил свое исследование изучению показателей работы дизеля машинно-тракторного агрегата, работающего исключительно на альтернативном топливе.

С учетом вышесказанного диссертационную работу Иванова А.А. следует считать актуальной.

**Степень обоснованности научных положений и выводов,  
сформулированных в диссертации, их достоверность и научная новизна**

Все положения и выводы результатов исследований, изложенные в диссертационной работе отличаются новизной, достоверны, аргументированы и не вызывают сомнений.

Обоснованность, достоверность и новизна научных положений и выводов подтверждается сравнительными экспериментальными исследованиями дизеля машинно-тракторного агрегата при работе на минеральном топливе и метанола-рапсовой эмульсии; сходимостью результатов расчетов показателей дизеля и машинно-тракторного агрегата с результатами экспериментальных исследований, применением современных средств контроля и измерения требуемых параметров.

**Первый вывод** базируется на оценке отечественного и зарубежного опыта по применению альтернативных видов топлива выявлен перспективный вид биотоплива для машинно-тракторного агрегата с точки зрения простоты приготовления и использования - смесь рапсового масла с легкими альтернативными топливами, использование которой позволит улучшить показатели работы дизелей, находящихся в эксплуатации без существенного

изменения конструкции двигателя. Вывод достоверен и обладает элементом новизны.

**Второй вывод** достоверен и нов, что подтверждается результатами теоретических исследований, связанных с определением показателей эффективности дизеля машинно-тракторного агрегата при работе на метанола-рапсовой эмульсии с различным соотношением компонентов. Полученные уравнения устанавливают связь показателей дизеля со свойствами метанола-рапсовой эмульсии.

**Третий вывод** основан на результатах лабораторных исследований физико-механических свойств рассматриваемого топлива и стендовых испытаний дизельной топливной аппаратуры. Определен состав метанола-рапсовой эмульсии максимально приближенный к свойствам стандартного дизельного топлива. Определено уменьшение величин цикловой подачи топливного насоса высокого давления при работе на метанола-рапсовой эмульсии в условиях скоростной и регуляторной характеристик. Вывод информативен, достоверен и нов.

**Четвертый вывод** основан на результатах экспериментального исследования показателей работы дизеля машинно-тракторного агрегата, которые показывают изменение эффективных показателей работы дизеля и улучшения экологических параметров работы дизеля машинно-тракторного агрегата: удельный эффективный расход увеличился на 18 %, уменьшился часовой расход топлива на 12,5%; содержание СО при работе на метанола-рапсовой эмульсии снизилось на 40%, концентрация  $\text{NO}_x$  при работе на эмульсии снизилась на 25%. Вывод информативен, достоверен и нов.

**Пятый вывод** основан на результатах проведения экспериментальных исследований пахотного агрегата. Результаты эксплуатационных исследований машинно-тракторного агрегата показали, что при работе на метанола-рапсовой эмульсии происходит незначительное изменение эксплуатационных показателей работы машинно-тракторного агрегата (производительность за час чистой работы, эксплуатационная мощность). Вывод информативен и нов.

Достоверность вывода подтверждается актом внедрения НИОКР от 13 мая 2017 года в ОАО «ЗверохозяйствоМелковское» Конаковского района Тверской области.

**Шестой вывод** содержит результаты экономической оценки применения метанола-рапсовой эмульсии в дизелях тракторной техники. Определено снижение годового эколого-экономического ущерба при применении метанола-рапсовой эмульсии в качестве моторного топлива на 24,3%. Вывод информативен, достоверен и нов.

Следует отметить, что все пункты представленного в диссертации заключения отвечают на поставленные задачи исследования.

**Отличительными признаками оппонируемой диссертационной работы от ранее выполненных исследований по аналогичному научному направлению являются:**

- определено соотношение компонентов в метанола-рапсовой эмульсии, рекомендуемого к применению в качестве моторного топлива для дизелей;
- уточнена методика расчета индикаторных, эффективных, экологических, топливно-экономических показателей работы дизеля машинно-тракторного агрегата;
- предложены технические решения по конструктивной доработке дизеля Д-242 для работы на метанола-рапсовой эмульсии;
- получены новые результаты сравнительных экспериментальных исследований дизеля Д-242 в стендовых условиях по мощностным, топливно-экономическим и экологическим показателям и машинно-тракторного агрегата (Беларус 572 + ПЛН-3-35) в условиях эксплуатации по его эксплуатационным показателям при работе на метанола-рапсовой эмульсии и минеральном топливе.

#### **Рекомендации по использованию результатов исследований**

Полученные автором диссертации результаты теоретических и экспериментальных исследований рекомендуются для использования в отрасли

двигателей автомобиле- и тракторостроения, в организациях, эксплуатирующих автотракторную дизельную технику, а также в учебном процессе вузов при подготовке бакалавров, магистров и аспирантов технических направлений.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В подразделе 1.2.3 следовало бы рассмотреть подробнее различные другие виды и свойства растительных масел помимо рапсового масла.

2. Во втором разделе не указано, для каких углов опережения впрыска топлива произведен теоретический расчет показателей.

3. Следуя логике исследования пятый раздел «Экспериментальная двухтопливная система питания для адаптации дизеля машинно-тракторного агрегата» целесообразно было бы перенести в третий раздел «Методика экспериментальных исследований» в описание экспериментальной установки.

4. В третьем разделе отсутствует информация об низкотемпературных свойствах и пусковых качествах метанола-рапсовой эмульсии.

5. В разработанной конструкции отсутствуют элементы позволяющие стабилизировать вязкость метанола-рапсовой эмульсии при изменении температуры окружающего воздуха.

6. Для реализации предлагаемого способа работы дизеля машинно-тракторного агрегата автором предлагаются технические решения по модернизации штатной топливной системы, однако внедрение новых компонентов в топливную систему влечет за собой изменение и содержания операций технического обслуживания трактора. В связи с этим в диссертационной работе следовало бы представить информацию по техническому обслуживанию новых компонентов, а также произвести расчет трудоемкости его выполнения.

7. В структуре диссертации нужно использовать наименование «Список литературы», а не «Список использованной литературы».

Отмеченные мною замечания носят, в основном, дискуссионный характер и не затрагивают основных положений выносимых на защиту.

### **Завершенность и качество оформления диссертационной работы**

Диссертационная работа является завершенной и хорошо оформленной, в которой содержатся необходимые иллюстрации и таблицы, отражающие в полной мере полученные автором результаты исследований. Каждый раздел завершен соответствующими выводами.

Структура и содержание автореферата соответствует основным положениям и выводам диссертационной работы.

Диссертационная работа апробирована на международных научно-технических конференциях различного уровня. По теме диссертационной работы Иванова А.А. опубликовано 9 научных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых изданиях.

### **Заключение**

Представленная на отзыв диссертация соответствует техническим наукам и специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства. Она является законченной научно-квалификационной работой, в которой, в соответствии с критериями 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, изложены научно обоснованные технические решения по улучшению показателей машинно-тракторного агрегата путем перевода с дизельного топлива на метанола-рапсовую эмульсию, имеющие значения для экономики страны применительно к сфере тракторного двигателестроения и эксплуатации машинно-тракторного парка.

На основании проведенного анализа диссертационной работы считаю, что ее автор Иванов Александр Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент  
доктор технических наук, доцент,  
директор департамента машиностроения  
и приборостроения инженерной академии  
ФГАОУ ВО «Российский университет  
дружбы народов»



Данилов Игорь Кеворкович

Подпись Данилова И.К. заверяю  
Начальник организационного  
отдела Инженерной академии РУДН



13.11.2017

Майбородский Максим Владимирович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Почтовый адрес: 117198, Центральный Федеральный округ, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, д.6

Телефон: +7 (495) 955-09-39,

e-mail: danilov\_ik@rudn.university

Сайт учреждения: <http://www.rudn.ru>