

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Ижевский государственный  
технический университет  
имени М.Т.Калашникова»**  
**(ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»)**

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069  
Тел. (3412) 58-53-58, 58-88-52, 58-28-60  
Факс: (3412) 50-40-55  
e-mail: [info@istu.ru](mailto:info@istu.ru) <http://www.istu.ru>  
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794  
ИНН/КПП 1831032740/183101001

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 217.014.01  
Курмаеву Р.Х.  
125438, г. Москва, ул. Автомоторная,  
д.2, ФГУП «НАМИ»

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зуева Н.С.  
**«Улучшение технико-экономических и экологических показателей дизеля,  
работающего на биотопливе»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.04.02 (Тепловые двигатели)

Одним из направлений по снижению токсичности отработавших газов дизельных двигателей является применение биотоплив, как в чистом виде, так и в качестве смесей с нефтяными топливами. Дизельное биотопливо, может быть, применено в двигателях внутреннего сгорания без существенной модернизации топливной аппаратуры, так как его физические и химические свойства наиболее близки к свойствам нефтяного дизельного топлива среди существующих альтернативных топлив.

Для снижения токсичности отработавших газов также применяются современные процессы низкотемпературного горения, позволяющие снижать максимальную температуру цикла. Такие процессы могут быть организованы за счет применения многофазного впрыскивания и оптимизации его параметров.

В связи с этим нужно углубленное изучение физико-химических и гидрогазодинамических процессов, происходящих в камере сгорания дизеля, как экспериментально, так и с использованием методов математического моделирования.

Работа Зуева Н.С. как раз и посвящена экспериментальному и математическому моделированию внутрицилиндровых процессов современных ДВС, и, вследствие выше сказанного, тема диссертации является актуальной.

Среди наиболее существенных научных результатов, полученных в работе можно отметить следующие.

1. Проведен теоретический анализ внутрицилиндровых процессов тепловыделения, образования оксидов азота и взвешенных частиц при работе дизеля на биотопливе, в широких диапазонах варьирования количества и параметров впрыскиваний топлива.
2. На основе анализа расчетных данных доказано, что за счет организации процесса низкотемпературного горения дизельного биотоплива, возможно снижение выбросов токсичных компонентов отработавших газов: NOx на 16%, ВЧ на 83%,

что подтверждает эффективность применения процесса низкотемпературного горения для одновременного снижения выбросов NOx и ВЧ без ухудшения топливной экономичности.

3. Экспериментально определено, что применение дизельного биотоплива в автомобильном дизеле без изменения настроек топливной аппаратуры позволяет повысить эффективный КПД на 2% на низких частотах до 1200 мин<sup>-1</sup>, снизить дымность отработавших газов на 30...70%, концентрацию оксидов азота на 5...12%, однако при этом наблюдается снижение мощности на 11%.

Однако по автореферату диссертации можно сделать замечания.

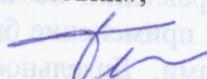
1. В автореферате практически нет описания расчетной области, граничных условий, информации о размерах сетки, числе Рейнольдса при проведении численных расчетов газодинамических процессов.
2. В научной новизне отсутствуют количественные данные.
3. Оптимизация параметров процессов, обычно, требует наличия критерия оптимизации, о котором в тексте не упоминается.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа Зуева Н.С. является законченной научно-исследовательской работой, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК России, а ее автор Зуев Н.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.02 (Тепловые двигатели).

(Извещение о присуждении ученой степени кандидата технических наук)

Профессор, кафедры «Тепловые двигатели и установки»,

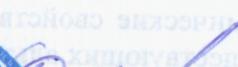
доктор технических наук, профессор

 Бендерский Б.Я.

Подпись Б.Я. Бендерского подтверждаю

Ученый секретарь совета, профессор

доктор технических наук.

 Сивцев Н.С.

15.11.2021 г.

Контактные данные:

ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет

имени М.Т.Калашникова,

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069

Тел. (3412) 58-53-58, Факс: (3412) 50-40-55

e-mail: [info@istu.ru](mailto:info@istu.ru)



Бендерский Борис Яковлевич-доктор технических наук

по специальности-05.07.05-Тепловые, электроракетные двигатели

и энергетические установки летательных аппаратов

Я, Бендерский Борис Яковлевич, даю согласие на включение своих персональных данных

в документы, связанные с защитой диссертации Зуева Н.С., и их дальнейшую обработку.

Я, Бендерский Борис Яковлевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Зуева Н.С., и их дальнейшую обработку.