

А. П. Уханов

Д. А. Уханов

Л. И. Сидорова

ПРИМЕНЕНИЕ РЕДЕЧНОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ БИОКОМПОНЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА



Пенза 2018

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**А.П. УХАНОВ
Д.А. УХАНОВ
Л.И. СИДОРОВА**

ПРИМЕНЕНИЕ РЕДЕЧНОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ БИОКОМПОНЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА

Пенза – 2018

УДК 621.436 + 665.3

ББК 39.354

У 89

Рецензенты: Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор Пензенского государственного университета **И.И. Артемов;**
Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор Пензенского государственного аграрного университета **Н.П. Ларюшин**

Уханов, А.П. Применение редечного масла в качестве биокomпонента дизельного смесового топлива: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Л.И. Сидорова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 182 с. Рис. 42, табл. 11, библ. 185.

В монографии отражены перспективы использования биотоплива из растительных масел в качестве моторного топлива автотракторных дизелей, обоснована перспективность применения редечного масла в качестве биологического компонента дизельного смесового топлива, определен жирнокислотный и углеводородный состав, показатели физических и теплотворных свойств редечного масла и смесового редечно-минерального топлива, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований дизеля Д-243 и трактора МТЗ-82 при их работе на смесовом редечно-минеральном топливе с процентным соотношением редечного масла и товарного минерального дизельного топлива 25:75, 50:50, 75:25, 90:10, описаны конструкции разработанных смесителей биологического и минерального компонентов и двухтопливных систем питания дизеля для работы на минеральном и смесовом топливах.

Материалы, изложенные в монографии, будут полезны научным и инженерно-техническим работникам, аспирантам, магистрам и студентам высших учебных заведений.

© ФГБОУ ВО
Пензенский ГАУ, 2018
© А.П. Уханов,
Д.А. Уханов,
Л.И. Сидорова, 2018

ISBN 978-5-94338-886-6

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 БИОТОПЛИВО И СЫРЬЕ ДЛЯ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА.....	6
1.1 ПРИЧИНЫ ЗАМЕНЫ МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО.....	6
1.1.1 Запасы, производство и потребление нефти по странам мира.....	6
1.1.2 Общие сведения о биотопливе.....	8
1.2 ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОГО БИОТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	15
1.3 СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКОГО БИОТОПЛИВА.....	23
2 РАСЧЁТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ И ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	27
2.1 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА.....	27
2.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА И НИЗШЕЙ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ РЕДЕЧНОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	31
2.2.1 Жирнокислотный состав редечного масла.....	31
2.2.2 Оценка влияния добавки товарного минерального дизельного топлива на соотношение высших жирных кислот в смесевом редечно-минеральном топливе.....	32
2.2.3 Влияние ультразвука на соотношение высших жирных кислот в редечно-минеральном топливе.....	34
2.2.4 Элементарный состав и расчет низшей теплоты сгорания смесе- вого редечно-минерального топлива.....	35
2.3 ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДИКА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	39
2.4 РАСЧЁТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО- МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	47
ВЫВОДЫ.....	54
3 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	56
3.1 ПРОГРАММА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	56
3.2 МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЛОТНОСТИ И ВЯЗКОСТИ РЕДЕЧНОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА.....	57

3.2.1 Оборудование и приборное обеспечение.....	57
3.2.2 Методика определения плотности и вязкости редечного масла и смесового редечно-минерального топлива.....	58
3.3 МЕТОДИКА БЕЗМОТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ.....	58
3.4 МЕТОДИКА СТЕНДОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ Д-243 (4Ч 11/12,5) ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА.....	61
3.4.1 Оборудование и приборное обеспечение.....	61
3.4.2 Методика экспериментальной оценки показателей дизеля при работе на минеральном топливе и смесовом редечно- минеральном топливе	67
3.5 МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА В СОСТАВЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ...	68
ВЫВОДЫ.....	71
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИЗЕЛЯ И ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И ИХ АНАЛИЗ	73
4.1 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ	73
4.1.1 Краткие сведения о топливной системе трактора МТЗ-80	73
4.1.2 Предлагаемые двухтопливные системы питания тракторного дизеля	75
4.1.3 Предлагаемые смесители растительного и минерального компонентов дизельного смесового топлива	79
4.2 РЕЗУЛЬТАТЫ МОТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И СМЕ- СЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И ИХ АНАЛИЗ	84
4.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ И СМЕСЕВОМ РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	102
ВЫВОДЫ.....	106

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСЕВОГО РЕДЕЧНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЯХ ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ	109
ВЫВОДЫ.....	114
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ	115
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	118
ЛИТЕРАТУРА.....	160