

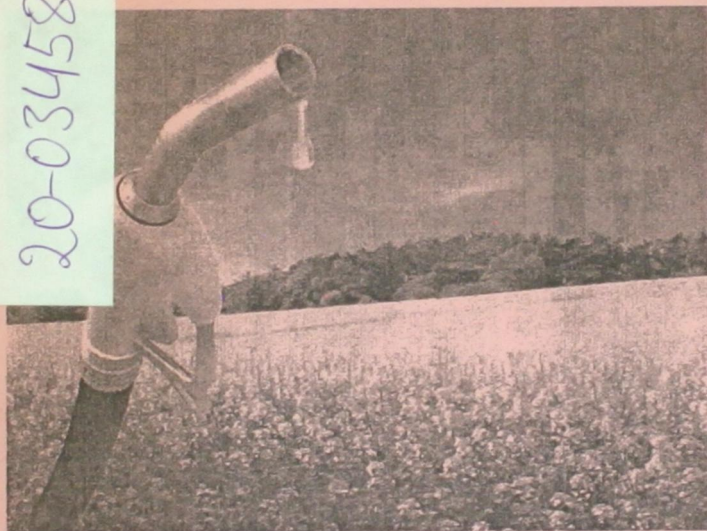
20-3458

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А. П. Уханов
А. А. Хохлов

БИОТОПЛИВО ИЗ РЫЖИКА

20-03458



Пенза 2020

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

**А.П. УХАНОВ
А.А. ХОХЛОВ**

БИОТОПЛИВО ИЗ РЫЖИКА

Пенза 2020

УДК 662.767.2

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. Биотопливо из рыжика: монография / А.П. Уханов, А.А. Хохлов. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – 202 с.

В монографии обоснована перспективность применения рыжикового масла в качестве биологического компонента дизельного смесевоего топлива, определен жирнокислотный и углеводородный состав, показатели физических и теплотворных свойств рыжикового масла и смесевоего рыжико-минерального топлива, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований дизеля Д-243 и трактора МТЗ-82 при их работе на смесевом рыжико-минеральном топливе с процентным соотношением рыжикового масла и товарного минерального дизельного топлива 25:75, 50:50, 75:25, 90:10, описаны конструкции разработанных смесителя биологического и минерального компонентов с активным приводом и двухтопливной системы питания дизеля для работы трактора на минеральном и смесевом топливах.

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

© ФГБОУ ВО
Пензенский ГАУ, 2020
© А.П. Уханов,
А.А. Хохлов, 2020

ISBN 978-5-907181-39-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСЕВОГО РАСТИТЕЛЬНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЯХ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ	7
1.1 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В КАЧЕСТВЕ БИОМИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ	7
1.2 РЫЖИКОВОЕ МАСЛО – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БИОКОМПОНЕНТ СМЕСЕВОГО РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	25
1.3 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕПЛО- ТВОРНЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	30
1.4 ВИДЫ И ФОРМЫ КАМЕР СГОРАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	32
1.5 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ДИЗЕЛЕЙ ДЛЯ РАБОТЫ НА БИОМИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	37
1.6 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СМЕСИТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ БИОМИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	42
2 РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРА В СОСТАВЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	48
2.1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	48
2.2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	56
2.3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ МОЩНОСТИ ПРИВОДА СМЕСИТЕЛЯ МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА И РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА.....	62
2.4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВХОДНЫХ КАНАЛОВ СМЕСИТЕЛЯ НА СОСТАВ ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА.....	67
ВЫВОДЫ.....	73
3 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	75
3.1 ПРОГРАММА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	75
3.2 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ, ВЯЗКОСТИ И НИЗШЕЙ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ РЫЖИКОВОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	76

3.2.1	Оборудование и приборное обеспечение.....	76
3.2.2	Методика определения плотности и вязкости рыжикового масла и смесового рыжико-минерального топлива.....	78
3.2.3	Методика определения низшей теплоты сгорания рыжикового масла и смесового рыжико-минерального топлива.....	79
3.3	МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА И РЫЖИКОВОГО МАСЛА С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ.....	80
3.3.1	Методика определения мощности привода смесителя минерального топлива и рыжикового масла.....	80
3.3.2	Методика оценки влияния пропускной способности входных каналов смесителя на процентное содержание компонентов смесового рыжико-минерального топлива.....	83
3.4	МЕТОДИКА СТЕНДОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ И СМЕСЕВОМ РЫЖИКО- МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВАХ.....	86
3.4.1	Оборудование и приборное обеспечение.....	86
3.4.2	Методика экспериментальной оценки показателей дизеля Д-243 (4Ч 11/12,5) при работе на минеральном и смесовом рыжико- минеральном топливах.....	92
3.5	МЕТОДИКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРА В СОСТАВЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ И СМЕСЕВОМ РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВАХ.....	94
	ВЫВОДЫ.....	97
4	РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	99
4.1	ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ И УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ, НИЗШАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ РЫЖИКОВОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	99
4.1.1	Жирнокислотный состав рыжикового масла и смесового рыжико- минерального топлива.....	99
4.1.2	Углеводородный состав и низшая теплота сгорания рыжикового масла и смесового рыжико-минерального топлива.....	101
4.2	РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПЛОТНОСТИ, ВЯЗКОСТИ И ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ РЫЖИКОВОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО РЫЖИКО- МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	105
4.3	ДВУХТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ ТРАКТОРА НА СМЕСЕВОМ РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	106

4.3.1 Работа электронного блока управления электродозаторами смесителя минерального топлива и рыжикового масла с активным приводом.....	109
4.4 СМЕСИТЕЛЬ РЫЖИКОВОГО МАСЛА И МИНЕРАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ.....	119
4.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ.....	121
4.5.1 Результаты экспериментальных исследований по определению мощности привода смесителя с активным приводом.....	121
4.5.2 Оценка влияния пропускной способности входных каналов смесителя с активным приводом на процентное содержание компонентов смесового рыжико-минерального топлива.....	122
4.6 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ Д-243 (4Ч 11/12,5) ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ И СМЕСЕВОМ РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВАХ.....	124
4.7 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРА В СОСТАВЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ И СМЕСЕВОМ РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВАХ.....	130
ВЫВОДЫ.....	134
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСЕВОГО РЫЖИКО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЯХ МТА.....	137
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	142
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	144
ЛИТЕРАТУРА.....	172