

22-4428

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А. П. Уханов

Д. А. Уханов

# БИОТОПЛИВО ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

22-04428



Пенза 2022

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАУ «25 ГОСНИИ ХИММОТОЛОГИИ МИНОБОРОНЫ РОССИИ»**

**А.П. УХАНОВ  
Д.А. УХАНОВ**

# **БИОТОПЛИВО ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

**Пенза 2022**

УДК 662.767.2

ББК 39.354

У 89

**Рецензенты:** Доктор технических наук, профессор Пензенского государственного аграрного университета К.З. Кухмазов;  
Доктор технических наук, профессор Ульяновского государственного аграрного университета А.Л. Хохлов

Уханов, А.П. Биотопливо из альтернативных масличных культур: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 174 с.

В монографии приведены общие сведения о моторном биотопливе и технических средствах для работы автотракторных дизелей на смесевом растительно-минеральном топливе, обоснована перспективность применения льняного и свербигового масла в качестве биологического компонента дизельного смесевого растительно-минерального топлива, определен жирнокислотный и углеводородный состав, показатели физико-химических, теплотворных и смазывающих свойств льняного и свербигового масла, смесевого минерально-льняного и минерально-свербигового топлива с различным процентным соотношением минерального и биологического компонентов, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований дизеля Д-243 и трактора МТЗ-82 в составе машинно-тракторного агрегатов (МТЗ-82+КПС-4+4БЗСС-1 и МТЗ-82+ПЛН-3-35) при их работе на минерально-льняном и минерально-свербиговом топливах, описаны разработанные и запатентованные технические средства для конструктивной адаптации тракторных дизелей к работе на смесевом топливе: смеситель минерального топлива и растительного масла с активным приводом и двухтопливные системы питания дизеля для работы 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, 2022  
© А.П. Уханов,  
Д.А. Уханов, 2022

ISBN 978-5-00196-045-4

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ.....</b>	<b>3</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ДИЗЕЛЯХ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....</b>	<b>7</b>
1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БИОТОПЛИВЕ .....	7
1.2 ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	12
1.3 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	19
1.4 ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ДВУХТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ .....	30
1.5 ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	43
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>49</b>
<b>2 РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МТА ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ .....</b>	<b>50</b>
2.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА.....	52
2.2 ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ И НИЗШАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ЛЬНЯНОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО МИНЕРАЛЬНО-ЛЬНЯНОГО ТОПЛИВА .....	55
2.3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕРБИГИ ВОСТОЧНОЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕРБИГОВОГО МАСЛА.....	61
2.4 ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ И НИЗШАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ СВЕРБИГОВОГО МАСЛА И СМЕСЕВОГО МИНЕРАЛЬНО-СВЕРБИГОВОГО ТОПЛИВА .....	63
2.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	67
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>73</b>

<b>3 РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНСТРУКТИВНОЙ АДАПТАЦИИ ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ К РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....</b>	<b>74</b>
3.1 РАЗРАБОТКА СМЕСИТЕЛЯ МИНЕРАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ	74
3.2 РАЗРАБОТКА ДВУХТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ..	77
3.3 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ АГРЕГАТОВ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ.....	98
3.3.1 Топливный насос высокого давления для сравнительных испытаний плунжерных пар на двух видах моторного топлива.....	98
3.3.2 Устройства для контроля параметров технического состояния форсунок и топливопроводов высокого давления.....	104
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>109</b>
<b>4 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....</b>	<b>111</b>
4.1 ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	111
4.2 ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	111
4.3 МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	117
4.3.1 Методика определения основных показателей физико-химических свойств растительных масел и смесевых минерально-растительных топлив .....	117
4.3.2 Методика определения смазывающей способности растительных масел и смесевых минерально-растительных топлив.....	119
4.3.3 Методика определения цетанового числа смесевых минерально- растительных топлив .....	120
4.3.4 Методика моторных исследований при работе дизеля на смесевых минерально-растительных топливах .....	122
4.3.5 Методика эксплуатационных исследований машинно-тракторных агрегатов при работе дизеля на смесевых минерально-растительных топливах .....	124
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>125</b>

<b>5 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ...</b>	<b>126</b>
5.1 РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЬНЯНОГО МАСЛА И МИНЕРАЛЬНО-ЛЬНЯНОГО ТОПЛИВА .....	126
5.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И СМЕСЕВЫХ МИНЕРАЛЬНО- РАСТИТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ НА СМАЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ...	129
5.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕТАНОВОГО ЧИСЛА СМЕСЕВЫХ МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ .....	133
5.4 РЕЗУЛЬТАТЫ МОТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО-ЛЬНЯНОМ ТОПЛИВЕ.....	134
5.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МТА ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО- ЛЬНЯНОМ ТОПЛИВЕ .....	142
5.6 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МТА ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЕВОМ МИНЕРАЛЬНО- СВЕРБИГОВОМ ТОПЛИВЕ .....	143
ВЫВОДЫ .....	144
<b>6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СМЕСЕВОГО МИНЕРАЛЬНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЯХ.....</b>	<b>146</b>
ВЫВОДЫ .....	152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	153
ЛИТЕРАТУРА .....	156