

А.П. Уханов
Д.А. Уханов

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУРЕПНО- МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА



Пенза 2016

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»

А.П. Уханов, Д.А. Уханов

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУРЕПНО-
МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА**

Пенза 2016

УДК 621.436 + 631.372

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 Пензенской государственной сельскохозяйственной академии **Н.П. Ларюшин.**

Уханов, А.П.

Опыт использования сурепно-минерального топлива в дизеле сельскохозяйственного трактора: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 179 с.

Рис. 51, табл. 15, библи. 77.

В монографии отражены перспективы использования биотоплива из растительных масел в дизелях автотракторной техники, обоснована перспективность применения сурепного масла в качестве биологического компонента дизельного смесового топлива, определен жирнокислотный и углеводородный состав, показатели физических и теплотворных свойств сурепного масла и смесового сурепно-минерального топлива, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований дизеля Д-243-648 и трактора МТЗ-80/82 при их работе на смесовом сурепно-минеральном топливе с соотношением сурепного 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 и студентам высших учебных заведений.

© ФГБОУ ВО
Пензенская ГСХА, 2016

© А.П. Уханов,
Д.А. Уханов, 2016

ISBN 978-5-94338-785-2

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА.....	7
1.1 Необходимость использования биотоплива в двигателях автотракторной техники.....	7
1.2 Опыт использования биотоплива в авиационных и автотракторных двигателях.....	13
Выводы.....	20
2 ВЫБОР СУРЕПНОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА	21
2.1 Сурепица – перспективная масличная культура для производства растительного масла и биотоплива	21
2.2 Результаты хроматографического анализа натурального и обработанного ультразвуком сурепного масла и смесового сурепно- минерального топлива.....	26
2.3 Углеводородный состав и расчет низшей теплоты сгорания сурепного масла и смесового сурепно-минерального топлива.....	29
Выводы.....	33
3 РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА В СОСТАВЕ МТА ПРИ РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	35
3.1 Теоретическое обоснование показателей дизеля при работе на сурепно-минеральном топливе	35
3.2 Теоретическое обоснование эксплуатационных показателей трактора в составе МТА при работе на сурепно-минеральном топливе.....	45
Выводы.....	56
4 КОНСТРУКТИВНАЯ АДАПТАЦИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ ТИПА МТЗ-80 К РАБОТЕ НА СМЕСЕВОМ СУРЕПНО- МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	58
Выводы.....	66
5 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	67
5.1 Программа и объекты экспериментальных исследований.....	67

5.2 Методика лабораторных исследований по определению физических и теплотворных свойств сурепного масла и смесового сурепно-минерального топлива	69
5.2.1 ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	69
5.2.2 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ СУРЕПНОГО МАСЛА И СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	73
5.2.3 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ СУРЕПНОГО МАСЛА И СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	73
5.2.4 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ СУРЕПНОГО МАСЛА И СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	74
5.2.5 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ СУРЕПНОГО МАСЛА	75
5.3 Методика оценки влияния ультразвуковой обработки на физические и химические показатели сурепного масла и смесового сурепно-минерального топлива	77
5.3.1 ОБЪЕКТ И АППАРАТУРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	77
5.3.2 МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ СУРЕПНОГО МАСЛА И СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	78
5.4 Методика лабораторных исследований предлагаемого смесителя растительного масла и минерального топлива	79
5.4.1 ОБЪЕКТ И АППАРАТУРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	79
5.4.2 МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА И МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА	82
5.4.3 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ СУРЕПНОГО МАСЛА И МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА ПРЕДЛАГАЕНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ	82
5.5 Тарировка измерительной аппаратуры	85
5.6 Методика стендовых исследований тракторного дизеля при работе на смесовом сурепно-минеральном топливе	87
5.6.1 ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	87
5.6.2 МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ДИЗЕЛЯ Д-243-648 ПРИ РАБОТЕ НА МИНЕРАЛЬНОМ И СМЕСОВОМ СУРЕПНО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	92
5.6.3 МЕТОДИКА СНЯТИЯ И ОБРАБОТКИ ИНДИКАТОРНЫХ ДИАГРАММ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДИЗЕЛЯ Д-243-648	96

5.7 Методика тяговых испытаний сельскохозяйственного трактора МТЗ-80 на тормозном стенде с беговыми барабанами при работе на сурепно-минеральном топливе.....	99
5.8 Методика эксплуатационных исследований сельскохозяйственного трактора МТЗ-82 в составе МТА при работе на смесевом сурепно-минеральном топливе.....	102
Выводы.....	103
6 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	106
6.1 Результаты качества смешивания сурепного масла и минерального дизельного топлива в смесителе.....	106
6.2 Результаты моторных исследований дизеля Д-243-648 при работе на сурепно-минеральном топливе и их анализ.....	108
6.3 Результаты исследований сельскохозяйственного трактора МТЗ-80 на тормозном стенде с беговыми барабанами при работе на сурепно-минеральном топливе и их анализ.....	133
6.4 Результаты эксплуатационных исследований трактора МТЗ-82 в составе МТА при работе на минеральном и смесевом сурепно-минеральном топливе и их анализ.....	136
Выводы.....	139
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	141
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	152