

А. П. Уханов
Д. А. Уханов
И.Ф. Адгамов

САФЛОРОВОЕ БИОТОПЛИВО



Пенза 2020

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)

А. П. Уханов
Д. А. Уханов
И. Ф. Адгамов

САФЛОРОВОЕ БИОТОПЛИВО

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. Сафлоровое биотопливо: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, И.Ф. Адгамов. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – 208 с.

В монографии приведены общие сведения о биотопливе из растительных масел, используемого в качестве моторного топлива автотракторных дизелей, обоснована перспективность применения сафлорового масла в качестве биологического компонента дизельного смесового топлива, определен жирнокислотный и углеводородный состав, показатели физико-химических и теплотворных свойств сафлорового масла и смесового сафлоро-минерального топлива, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований дизеля Д-243 и трактора МТЗ-80 в составе машинно-тракторного агрегата при их работе на смесовом сафлоро-минеральном топливе с процентным соотношением сафлорового масла и товарного минерального дизельного топлива 20:80, 25:75, 33:67,50:50, 50:50 (УЗ-обработано ультразвуком), описаны конструкции разработанных смесителей биологического и минерального компонентов, а также 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, 2020
© А.П. Уханов,
Д.А. Уханов,
И.Ф. Адгамов, 2020

ISBN 978-5-907181-40-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ПРИМЕНЕНИЕ БИОТОПЛИВА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	6
1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БИОТОПЛИВЕ.....	6
1.2 ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ДВУХТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ.....	12
1.3 ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ БИОМИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	17
ВЫВОДЫ.....	25
2 САФЛОРОВОЕ МАСЛО – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ БИОКОМПОНЕНТ СМЕСЕВОГО БИОМИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	27
2.1 САФЛОР – ПЕРСПЕКТИВНАЯ МАСЛИЧНАЯ КУЛЬТУРА.....	27
2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА САФЛОРОВОГО МАСЛА.....	31
2.3 УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ И РАСЧЕТ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ САФЛОРОВОГО МАСЛА И САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	33
ВЫВОДЫ.....	38
3 РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ПРИ РАБОТЕ НА САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	39
3.1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЩИХ УДЕЛЬНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТ МТА.....	39
3.2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УДЕЛЬНОГО ЭФФЕКТИВНОГО РАСХОДА ЭНЕРГИИ МТА.....	47
3.3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЗАТРАТ МТА....	52
ВЫВОДЫ.....	56
4 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ К РАБОТЕ НА САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	57
4.1 РАЗРАБОТКА ДВУХТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПИТАНИЯ.....	57
4.2 РАЗРАБОТКА СМЕСИТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА.....	73
ВЫВОДЫ.....	83
5 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
5.1 ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
5.2 ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	85
5.3 МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	93

5.3.1 Методика лабораторных исследований по определению показателей физических и теплотворных свойств сафлорового масла и сафлоро-минерального топлива.....	93
5.3.2 Методика лабораторных исследований по оценке влияния ультразвука на жирнокислотный состав сафлорового масла.....	96
5.3.3 Методика лабораторных исследований по оценке изменения оптической плотности сафлоро-минерального топлива в процессе механического и ультразвукового смешивания биологического и минерального компонентов.....	97
5.3.4 Методика моторных исследований дизеля Д-243-648 при работе на минеральном и сафлоро-минеральном топливах.....	98
5.3.5 Тарировка и калибровка измерительных приборов и оборудования.....	104
5.3.6 Методика эксплуатационных исследований машинно-тракторного агрегата на культивации зяби при работе на минеральном и сафлоро-минеральном топливах.....	107
ВЫВОДЫ.....	109
6 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	110
6.1 ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ПРОЦЕССЕ МЕХАНИЧЕСКОГО И УЛЬТРАЗВУКОВОГО СМЕШИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОНЕНТОВ.....	110
6.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ Д-243-648 ПРИ РАБОТЕ НА САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОМ ТОПЛИВЕ	113
6.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА НА ВЕСЕННЕЙ ПРЕДПОСЕВНОЙ КУЛЬТИВАЦИИ ЗЯБИ.....	137
ВЫВОДЫ.....	139
7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЯХ.....	141
7.1 РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ....	141
7.2 РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ КОМПОНЕНТОВ САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА...	146
7.3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САФЛОРО-МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА В ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЯХ.....	149
ВЫВОДЫ.....	153
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	155
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	158
ЛИТЕРАТУРА.....	189