

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2650119

СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (ЭЧДТ)

Патентообладатели: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU), ООО "Синтез ТНП" (RU)*

Авторы: *Кондрашева Наталья Константиновна (RU), Еремеева Анжелика Михайловна (RU), Нелькенбаум Савелий Яковлевич (RU), Нелькенбаум Константин Савельевич (RU)*

Заявка № 2017100655

Приоритет изобретения 10 января 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 09 апреля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 10 января 2037 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК
C10L 1/08 (2006.01)
C10L 1/00 (2006.01)
C10L 1/19 (2006.01)
C10L 1/14 (2006.01)
C10L 1/18 (2006.01)
C10L 10/08 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C10L 1/08 (2018.02); C10L 1/19 (2018.02); C10L 1/14 (2018.02); C10L 1/18 (2018.02); C10L 10/08 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2017100655, 10.01.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.01.2017Дата регистрации:
09.04.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.01.2017

(45) Опубликовано: 09.04.2018 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Кондрашева Наталья Константиновна (RU),
Еремеева Анжелика Михайловна (RU),
Нелькенбаум Савелий Яковлевич (RU),
Нелькенбаум Константин Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU),
ООО "Синтез ТНП" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2468068 C1 27.11.2012. JP
11071586 A 16.03.1999. EP 1921131 B1
25.12.2013. EP 1117752 A1 25.07.2001. RU
2426770 C1 20.08.2011.

(54) СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА (ЭЧДТ)

(57) Реферат:

Изобретение раскрывает состав экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ), включающий исходное дизельное топливо и эфирную добавку, при этом в качестве базового дизельного топлива используют гидроочищенное дизельное топливо, а в качестве эфирной добавки используют продукты этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом – этиленгликолем, при следующем

соотношении: гидроочищенное дизельное топливо 90-99; эфирная добавка 1-10. Технический результат заключается в улучшении смазывающей способности ЭЧДТ, что в свою очередь повышает ресурс дизельного двигателя, предотвращает преждевременный износ деталей топливной аппаратуры, а также в снижении токсичных выхлопов с отработанными газами. 2 табл., 3 пр.

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 650 119**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
C10L 1/08 (2006.01)
C10L 1/00 (2006.01)
C10L 1/19 (2006.01)
C10L 1/14 (2006.01)
C10L 1/18 (2006.01)
C10L 10/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C10L 1/08 (2018.02); C10L 1/19 (2018.02); C10L 1/14 (2018.02); C10L 1/18 (2018.02); C10L 10/08 (2018.02)

(21)(22) Application: **2017100655, 10.01.2017**

(24) Effective date for property rights:
10.01.2017

Registration date:
09.04.2018

Priority:

(22) Date of filing: **10.01.2017**

(45) Date of publication: **09.04.2018** Bull. № 10

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intelektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij
(otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Kondrasheva Natalya Konstantinovna (RU),
Eremeeva Anzhelika Mikhajlovna (RU),
Nelkenbaum Savelij Yakovlevich (RU),
Nelkenbaum Konstantin Savelevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU),
OOO "Sintez TNP" (RU)**

(54) **COMPOSITION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY DIESEL FUEL (EFDF)**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention discloses a composition of environmentally friendly diesel fuel (EFDF), comprising an initial diesel fuel and an ester additive, while the base diesel fuel is hydrotreated diesel fuel, and as an ester additive, products of esterification of fatty acids of vegetable oil with dihydric alcohol - ethylene glycol, with the following ratio: hydrotreated

diesel fuel 90-99; ether additive 1-10.

EFFECT: technical result is to improve the lubricity of the (EFDF), which in turn increases the life of the diesel engine, prevents premature wear of fuel equipment parts, as well as in the reduction of toxic exhausts with exhaust gases.

1 cl, 2 tbl, 3 ex

RU 2 650 119 C 1

RU 2 650 119 C 1

Изобретение относится к нефтепереработке и нефтехимии, в частности к составам экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ).

Известно эмульгированное топливо, присадочный состав для топлива (патент РФ №2167920, опубл. 27.05.2001 г.), включающего нефтяные, в том числе дизельные, топлива, биологический компонент в виде растительных и животных масел или жиров, а также топливные присадки, где синтез метилового эфира из рапсового масла происходит в присутствии щелочного катализатора.

Основным недостатком эмульгированных топлив является динамическая нестабильность водотопливной эмульсии в силу разности динамического коэффициента вязкости и плотности воды и дизельного топлива, а также низкая окислительная стабильность топлива и ухудшенные смазывающие свойства.

Известна биотопливная композиция (патент РФ №2544239, опубл. 20.03.2015 г.), где биотопливная композиция представляет смесь нефтяного дизельного топлива (98-60 об.%) и биодобавки (2-40 об.%), состоящей из диэтилформала 35-40 об.% и ненасыщенных жирных кислот. В качестве глицеридов используют любые растительные масла.

Недостатком данного способа является низкая смазывающая способность, меньшая теплота сгорания топлива (на 7-10%) за счет содержания в нем высококипящих растительных масел, более высокая вязкость (в 2-10 раз) и температура застывания, повышенная склонность к нагарообразованию, а также возможность загрязнения моторного масла продуктами полимеризации.

Известен способ получения экологически чистого дизельного топлива (патент РФ №2426770, опубл. 20.08.2011 г.), в котором рапсовое масло подвергают процессу переэтерификации нормальным бутиловым спиртом с использованием концентрированной серной кислоты в количестве 2% масс. Затем смешением 95-99% масс. малосернистого дизельного топлива, 1-5% масс., бутиловых эфиров кислот рапсового масла и 0,1% масс. антиокислительной добавки получали образцы ЭЧДТ.

Недостатком способа является низкая смазывающая способность, а также достаточно высокое содержание общей серы, поэтому эффект при применении данной биодобавки достигается в том числе и за счет высокого содержания серы в топливе, что не отвечает требованиям российских и зарубежных стандартов, а также перспективам развития и улучшения качества дизельного топлива. Наименьший диаметр пятна износа был равен 216 мкм при количестве биодобавки 5%.

Известен способ получения ЭЧДТ (патент РФ №2468068, опубл. 27.11.2012 г.), принятый за прототип, основанный на смешении малосернистого дизельного топлива с эфирной добавкой, являющейся продуктом этерификации щавелевой кислоты с алифатическими спиртами (C₄ - C₈), проводимой без катализатора, но в присутствии углеводородного водовыносителя (н-гептана). Смешивали 99% малосернистого дизельного топлива и 1% полученных диэфиров щавелевой кислоты. Диаметр пятна износа снижался до 186 мкм.

Недостатком способа является небольшой выход эфиров в процессе этерификации из-за использования одноатомных спиртов. Также использование в качестве сырья щавелевой кислоты не гарантирует отсутствие остатков кислоты в топливе, что, в свою очередь, приводит к образованию отложений и нагара в камере сгорания, на клапанах, форсунках и других деталях двигателя. Но главным недостатком является довольно низкая смазывающая способность.

Техническим результатом является улучшение смазывающей способности ЭЧДТ, что повышает ресурс дизельного двигателя, предотвращает преждевременный износ

деталей топливной аппаратуры, а также снижение токсичных выхлопов с отработанными газами. Предлагаемый состав позволит получить ЭЧДТ с биодобавками, синтезированными с высоким выходом продукта и низкой себестоимостью, а также расширить сырьевую базу и ассортимент товарной продукции.

5 Технический результат достигается тем, что в качестве исходного дизельного топлива используют гидроочищенное дизельное топливо, а в качестве эфирной добавки используют продукты этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом - этиленгликолем, при этом массовое соотношение при компаундировании полученных компонентов составляет:

10	гидроочищенное дизельное топливо	90-99
	эфирная добавка	1-10.

Заявляемый состав для повышения качества дизельного топлива включает в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

15	гидроочищенное дизельное топливо	90-99
	биодобавка	1-10

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки с гидроочищенным дизельным топливом.

20 Массовое соотношение кислоты и этиленгликоля рассчитываются так, чтобы на одну молекулу диола приходилось две кислотные группы:

$$\text{- масса жирной кислоты (r)} = 1,12 \cdot 10^8 / 26 \cdot \text{КЧ} \cdot 1,12 \cdot 10^5$$

25 (где КЧ = количество миллиграмм гидроксида калия (KOH), необходимое для нейтрализации всех кислых компонентов, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.);

$$\text{- масса этиленгликоля (r)} = 62 \cdot \text{КЧ} \cdot \text{Масса жирной кислоты} / 1,12 \cdot 10^5$$

(где КЧ = количество миллиграмм гидроксида калия (KOH), необходимое для нейтрализации всех кислых компонентов, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.);

30 Эффективность полученной добавки оценивали в сравнении с исходным дизельным топливом по диаметру пятна износа на аппарате HFRR по ГОСТ 12156-1 (таблица 1).

Таблица 1 – физико-химические характеристики базового компонента ЭЧДТ – гидроочищенного дизельного топлива и биодобавок по предлагаемому изобретению.

	Плотность при 20°C, г/см ³	Кинематическая вязкость при 40°C, мм ² /с	Температура вспышки, °C	Диаметр пятна износа, мкм
Гидроочищенное ДТ	0,834	2,79	80	443
Биодобавка	0,909	27,99	115	157

35 Состав поясняется следующими примерами.

Пример 1. Биодобавку смешивают с базовым дизельным топливом в соотношении 1:99% масс. соответственно.

45 По физико-химическим показателям (плотность при 20°C, кинематическая вязкость при 40°C, температура застывания, температура вспышки в закрытом тигле) данная смесь с соотношением компонентов 1:99% масс. (биодобавка: дизельное топливо) удовлетворяет российскому стандарту ГОСТ Р 52368 (таблица 2).

Таблица 2 – физико-химические свойства ЭЧДТ по прототипу и предлагаемому изобретению

	Плотность при 20°C, г/см ³	Кинематическая вязкость при 40°C, мм ² /с	Температура застывания, °C	Содержание серы, ppm	Температура вспышки, °C	Диаметр пятна износа, мкм
--	---------------------------------------	--	----------------------------	----------------------	-------------------------	---------------------------

Прототип	-	-	-	-	-	186
Образец 1 (пример 1)	0,835	2,83	-12	10	80	195
Образец 2 (пример 2)	0,837	3,02	-13	10	80	113
Образец 3 (пример 3)	0,840	3,29	-13	33	81	133
ГОСТ Р 52368	0,816 – 0,8417	2,00 – 4,50		Не более 10 (3 вид) Не более 50 (2 вид)	>55	<460

При введении данного количества экологически чистой биодобавки содержание серы в дизельном топливе равно 9 ppm (3 вид), что подтверждает хорошие экологические свойства топлива. При этом диаметр пятна износа уменьшается до 195 мкм, это на 56,0% меньше, чем у исходного топлива (таблица 2).

Пример 2. Биодобавку смешивают с базовым дизельным топливом в соотношении 5:95% масс. соответственно.

По физико-химическим показателям (плотность при 20°C, кинематическая вязкость при 40°C, температура застывания, температура вспышки в закрытом тигле) данная смесь с соотношением компонентов 5:95% масс. (биодобавка: дизельное топливо) удовлетворяет российскому стандарту ГОСТ Р 52368 (таблица 2).

При введении данного количества экологически чистой биодобавки содержание серы в дизельном топливе становится равным 10 ppm (3 вид), что подтверждает хорошие экологические свойства топлива. При этом диаметр пятна износа уменьшается до 113 мкм, это на 74,5% меньше, чем у исходного топлива (таблица 2).

Пример 3. Биодобавку смешивают с базовым дизельным топливом в соотношении 10:90% масс. соответственно.

По физико-химическим показателям (плотность при 20°C, кинематическая вязкость при 40°C, температура застывания, температура вспышки в закрытом тигле) данная смесь с соотношением компонентов 10:90% масс. (биодобавка : дизельное топливо) удовлетворяет российскому стандарту ГОСТ Р 52368 (таблица 2).

При введении данного количества экологически чистой биодобавки содержание серы в дизельном топливе равно 33 ppm (2 вид), что подтверждает хорошие экологические свойства топлива. При этом диаметр пятна износа уменьшается до 133 мкм, это на 70,0% меньше, чем у исходного топлива (таблица 2).

Таким образом, предлагаемая технология позволяет получить экологически чистое дизельное топливо с улучшенной смазывающей способностью и низким содержанием общей серы.

(57) Формула изобретения

Состав экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ), включающий исходное

дизельное топливо и эфирную добавку, отличающийся тем, что в качестве базового дизельного топлива используют гидроочищенное дизельное топливо, а в качестве эфирной добавки используют продукты этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом - этиленгликолем, при этом массовое соотношение при компаундировании полученных компонентов составляет:

гидроочищенное дизельное топливо	90-99
эфирная добавка	1-10

10

15

20

25

30

35

40

45