

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2786216

СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С УЛУЧШЕННЫМИ СМАЗЫВАЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Кондрашева Наталья Константиновна (RU),
Еремеева Анжелика Михайловна (RU)*

Заявка № 2022109830

Приоритет изобретения 13 апреля 2022 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 19 декабря 2022 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 13 апреля 2042 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





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

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C10L 1/08 (2022.08); *C10L 1/14* (2022.08); *C10L 1/18* (2022.08); *C10L 1/19* (2022.08); *C10L 10/08* (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022109830, 13.04.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2022

Дата регистрации:
19.12.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.04.2022

(45) Опубликовано: 19.12.2022 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
 ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный
 отдел

(72) Автор(ы):

Кондрашева Наталья Константиновна (RU),
 Еремеева Анжелика Михайловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Санкт-Петербургский горный
 университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2650119 C1, 09.04.2018. RU
 2738610 C1, 14.12.2020. RU 2544239 C2,
 20.03.2015. WO 2005087903 A1, 22.09.2005. US
 20200095514 A1, 26.03.2020.

(54) СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С УЛУЧШЕННЫМИ
 СМАЗЫВАЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к дизельным топливам. Предложен состав экологически чистого дизельного топлива с улучшенными смазывающими свойствами, включающий биодизельное топливо, характеризующийся тем, что дополнительно содержит эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученную в процессе переэтерификации растительного масла одноатомным спиртом, и

гидроочищенное дизельное топливо, при следующем соотношении компонентов, мас. %: эфирная добавка 5,00-10,00; гидроочищенное дизельное топливо 49,99-70,01; биодизельное топливо - остальное. Технический результат заключается в получении дизельного топлива, которое имеет улучшенную смазывающую способность. 2 табл., 15 пр.

RU 2 786 216 C1

RU 2 786 216 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

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

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C10L 1/08 (2022.08); C10L 1/14 (2022.08); C10L 1/18 (2022.08); C10L 1/19 (2022.08); C10L 10/08 (2022.08)(21)(22) Application: **2022109830, 13.04.2022**(24) Effective date for property rights:
13.04.2022Registration date:
19.12.2022

Priority:

(22) Date of filing: **13.04.2022**(45) Date of publication: **19.12.2022 Bull. № 35**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO "SPGU", Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Kondrasheva Natalia Konstantinovna (RU),
Eremeeva Anzhelika Mikhailovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**(54) **COMPOSITION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY DIESEL FUEL WITH IMPROVED LUBRICATION PROPERTIES**

(57) Abstract:

FIELD: diesel fuels.

SUBSTANCE: invention relates to diesel fuels. A composition of environmentally friendly diesel fuel with improved lubricating properties is proposed, including biodiesel fuel, characterized in that it additionally contains an ester additive consisting of fatty acid esters obtained in the process of transesterification of vegetable oil with monohydric

alcohol, and hydrotreated diesel fuel, in the following ratio of components, wt.%: ether additive 5.00-10.00; hydrotreated diesel fuel 49.99-70.01; biodiesel fuel - the rest.

EFFECT: obtaining diesel fuel, which has improved lubricity.

1 cl, 2 tbl, 15 ex

RU
2 786 216
C 1

RU
2 786 216
C 1

Изобретение относится к нефтепереработке и нефтехимии, в частности к экологически чистым дизельным топливам (ЭЧДТ) и биодизельным топливам с улучшенной смазывающей способностью.

5 Известна биотопливная композиция (патент РФ № 2544239, опубл. 20.03.2015 г.), основанная на нефтяном продукте, содержащей биодобавку на основе ацеталей и растительных масел, при этом композиция представляет собой смесь нефтяного дизельного топлива 98-60 об.% с биодобавкой 2-40 об.%, где в качестве биодобавки используют диэтилформаль 35-40 об.%, остальное глицириды ненасыщенных жирных кислот.

10 Недостатком данной композиции является недостаточно высокая степень улучшения смазывающей способности вещества, меньшая теплота сгорания топлива на 7-10% за счет содержания в нем высококипящих растительных масел, более высокая вязкость в 2-10 раз, а также возможность загрязнения моторного масла продуктами полимеризации.

15 Известна углеводородная композиция для использования в качестве топлива, их применение и способ улучшения смазывающих свойств моторного топлива (патент РФ № 2321618, опубл. 10.04.2008 г.), предназначенная для использования в качестве топлива для дизелей или газотурбинных двигателей, в которых по меньшей мере 80 мас.% композиции имеет интервал перегонки в пределах от 150 до 380°C, и состоит из смеси следующих компонентов: А) от 80 до 99 мас.% от общей массы (А) и (В) нефтезаводской 20 углеводородной смеси, имеющей интервал перегонки, находящийся в пределах от 200 до 380°C, В) от 1 до 20 мас.% от общей массы (А) и (В) парафиновой углеводородной смеси по существу без кислородсодержащих органических соединений, полученной при помощи процесса, включающего реакцию синтеза по типу Фишера-Тропша, и имеющей интервал перегонки в пределах от 130 до 380°C.

25 Недостатком данной композиции использование в качестве базового топлива - ископаемого нефтяного сырья.

30 Известен состав экологически чистого дизельного топлива (патент РФ № 2738610, опубл. 14.12.2020 г.), включающего 98,95% масс. гидроочищенного дизельного топлива, 1% масс. эфирной добавки из продуктов этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом - этиленгликолем, и 0,05% масс. антиокислительной присадки, состоящей из амидо-имидазолинов, полученных с помощью реакции конденсации жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов.

Недостатком данного состава является использование невозобновляемого нефтяного дизельного топлива после глубокой степени очистки, как основного компонента.

35 Известен состав биодизельного топлива (патент ВУ № 13376 С1, опубл. 30.04.2009 г.), содержащего 65-95% масс. дизельного топлива, 3-32% масс. рапсового масла тонкой очистки, 0,007-0,010% масс. агидола технического и 1-11% масс. смеси керосина осветительного с реактивным топливом.

40 Недостатками данного состава являются относительно высокая вязкость, плохая окислительная стабильность за счет использования рапсового масла в составе.

45 Известен состав биотоплива (патент USA № 4992605, опубл. 12.02.1991 г.), содержащий в основном парафины нормального строения С15-С18 и получаемый из растительных масел, таких как подсолнечное, соевое и рапсовое масла или некоторых жирных кислот, при температурах гидрообработки (350°-450°C), давлении (4,8-15,2 МПа) и часовой скорости движения жидкости (LHSV) 0,5-5,0 ч⁻¹ в зависимости от типа и чистоты исходного сырья.

Недостатком данного состава являются плохие смазывающие свойства и недостаточные низкотемпературные свойства (высокие температура застывания,

помутнений, предельная температура фильтруемости).

Известен состав биодизельного топлива, (Лавренев А.В., Богданец Е.Н., Чумаченко Ю.А., Лихолобов В.А. Каталитические процессы получения углеводородных биотоплив с использованием масложирного сырья. Современные подходы. Катализ в промышленности, № 3, 2011, стр. 41-51), принятый за прототип, состоящий из алканов $C_{12}-C_{18}$ при массовой доле изокомпонентов до 83%, и полученный гидродезоксигенацией подсолнечного масла.

Недостатком данного состава является большое значение скорректированного диаметра пятна износа, превышающее требования стандарта на дизельное топливо.

Техническим результатом является улучшение смазывающей способности экологически чистого дизельного топлива.

Технический результат достигается тем, что дополнительно содержит эфирную добавку, состоящая из сложных эфиров жирных кислот, полученная в процессе переэтерификации растительного масла одноатомным спиртом, и гидроочищенное дизельное топливо, при следующем соотношении компонентов, масс. %:

эфирная добавка	5,00-10,00
гидроочищенное дизельное топливо	49,99 - 70,01
биодизельное топливо	остальное

Заявляемый состав для повышения улучшения смазывающей способности топлива включает в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

- эфирная добавка, получаемая в соответствии с ГОСТ Р 53605 - 5,00-10,00% масс.;
- гидроочищенное дизельное топливо, выпускаемое по ГОСТ Р 52368 - 49,99 - 70,01% масс.;
- биодизельное топливо, получаемое в соответствии с ГОСТ Р 52368- остальное.

Характеристики эфирной добавки, биодизельного топлива и гидроочищенного дизельного топлива представлены в таблице 1.

	Плотность при 20°С, г/см ³	Кинематическая вязкость при 40°С, мм ² /с	Температура вспышки, °С	Диаметр пятна износа, мкм	Содержание серы, мг/кг
биодизельное топливо	0,774	3,48	105	595	7
эфирная добавка	0,835	7,6	110	536	-
гидроочищенное дизельное топливо	0,8340	2,79	55	443	7,5

В качестве эфирной добавки используют смесь сложных эфиров - продукт процесса переэтерификации растительных масел пищевых и непищевых одноатомным спиртом, например этиловым, пропиловым, бутиловым и др.

В качестве гидроочищенного дизельного топлива используют дизельную фракцию - продукт процесса гидроочистки дизельного топлива на нефтеперерабатывающих заводах до введения в его состав противоизносных присадок.

В качестве биодизельного топлива используют топливо, состоящее из алканов $C_{12}-C_{18}$ при массовой доле изокомпонентов до 83%, и полученное гидродезоксигенацией подсолнечного масла.

Составы экологически чистого дизельного топлива получали путем поочередного компаундирования эфирной добавки, гидроочищенного дизельного топлива и биодизельного топлива при комнатной температуре. Далее производят нагрев в колбонагревателе до 50°С, затем перемешивали в мешалке в течении от 3 до 5 минут для предотвращения расслаивания.

Эффективность трехкомпонентного состава экологически чистого дизельного топлива оценивали по показателю смазывающей способности топлива, а именно скорректированному диаметру пятна износа, в сравнении с исходным биодизельным топливом, состоящим из алканов C_{12} - C_{18} при массовой доле изокомпонентов до 83%,
5 полученным гидродезоксигенацией подсолнечного масла.

Результатом стало улучшение смазывающей способности ЭЧДТ, расширение сырьевых ресурсов для получения топлива для дизельных двигателей.

Состав поясняется следующими примерами.

Пример 1. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 10,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 40,01% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 49,99% масс.
10

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 270 мкм, что на 54,6% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).
15

Таблица 2. - Зависимость смазывающей способности экологически чистого дизельного топлива от количественного состава компонентов				
	Кол-во эфирной добавки, %	Кол-во биодизельного топлива, %	Кол-во гидроочищенного дизельного топлива, %	Смазывающая способность, мкм
Состав 1	10,00	40,01	49,99	270
Состав 2	10,00	30,00	60,00	233
Состав 3	10,00	19,99	70,01	211
Состав 4	5,00	45,01	49,99	326
Состав 5	5,00	35,00	60,00	267
Состав 6	5,00	24,99	70,01	279
Состав 7	1,00	49,01	49,99	444
Состав 8	1,00	39,00	60,00	423
Состав 9	1,00	28,99	70,01	431
Состав 10	0,90	49,11	49,99	469
Состав 11	0,90	39,10	60,00	482
Состав 12	0,90	29,09	70,01	471
Состав 13	11,00	39,01	49,99	465
Состав 14	11,00	29,00	60,00	452
Состав 15	11,00	18,99	70,01	457
Базовое гидроочищенное дизельное топливо				443
ГОСТ Р 52368				<460

Пример 2. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 10% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 30,00% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 60,00% масс.
35

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 233 мкм, что на 60,8% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).
40

Пример 3. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 10% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 19,99% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 70,01% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 211 мкм, что на 64,5% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).
45

Пример 4. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 5,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве

45,01% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 49,99% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 326 мкм, что на 45,2% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

5 Пример 5. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 5% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 35,00% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 60,00% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 267 мкм, что на 55,1% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

10 Пример 6. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 5% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 24,99% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 70,01% масс.

15 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 279 мкм, что на 53,1% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 7. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 1,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 49,01% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 49,99% масс.

20 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 444 мкм, что на 25,4% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

25 Пример 8. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 1,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 39,00% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 60,00% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 423 мкм, что на 28,9% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

30 Пример 9. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 1,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 28,99% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 70,01% масс.

35 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 431 мкм, что на 27,6% меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 10. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 0,90% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 40,01% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 49,99% масс.

40 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 469 мкм, что на 21,2% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

45 Пример 11. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 0,90% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 29,10% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 60% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна

износа снижается до 482 мкм, что на 18,99% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

5 Пример 12. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 0,90% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 19,99% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 70,01% масс.

10 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 471 мкм, что на 20,8% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

15 Пример 13. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 11,00% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 39,01% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 49,99% масс.

При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 465 мкм, что на 21,8% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

20 Пример 14. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 11% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 29% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 60% масс.

25 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 452 мкм, что на 24,0% меньше чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

30 Пример 15. Эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученных с помощью реакции переэтерификации растительных масел одноатомным спиртом, в количестве 11% масс. смешивают с биодизельным топливом в количестве 18,99% масс. и гидроочищенным дизельным топливом в количестве 70,01% масс.

35 При составлении данной композиции ЭЧДТ скорректированный диаметр пятна износа снижается до 457 мкм, что на 23,2% меньше, чем у исходного топлива, но больше чем у гидроочищенного дизельного топлива, из чего следует, что данный состав экономически не выгоден (табл. 2).

Предлагаемый состав обладает улучшенной смазывающей способностью по сравнению с исходным биодизельным топливом за счет введения в состав эфирной добавки и гидроочищенного дизельного топлива.

40 (57) Формула изобретения

Состав экологически чистого дизельного топлива с улучшенными смазывающими свойствами, включающий биодизельное топливо, отличающийся тем, что дополнительно содержит эфирную добавку, состоящую из сложных эфиров жирных кислот, полученную в процессе переэтерификации растительного масла одноатомным спиртом, и гидроочищенное дизельное топливо, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

эфирная добавка	5,00-10,00
гидроочищенное дизельное топливо	49,99 – 70,01
биодизельное топливо	остальное