

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2738610

### СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

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

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

Заявка № 2020114805

Приоритет изобретения 27 апреля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 14 декабря 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 27 апреля 2040 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Излиев







(51) МПК  
*C10L 1/18* (2006.01)  
*C10L 1/19* (2006.01)  
*C10L 1/02* (2006.01)  
*C07C 67/02* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*C10L 1/18 (2020.08); C10L 1/19 (2020.08); C10L 1/02 (2020.08); C07C 67/02 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: 2020114805, 27.04.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.04.2020

Дата регистрации:  
14.12.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.04.2020

(45) Опубликовано: 14.12.2020 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
Пашкевич Мария Анатольевна

(72) Автор(ы):

Кондрашева Наталья Константиновна (RU),  
Еремеева Анжелика Михайловна (RU),  
Комарова Ксения Владиславовна (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  
2412979 C2, 27.02.2011. RU 2254358 C1,  
20.06.2005. RU 2503714 C2, 10.01.2014. CA  
2819057 A1, 21.06.2012.

(54) СОСТАВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Изобретение раскрывает состав экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ), включающего гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой из продуктов этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом – этиленгликолем, характеризующегося тем, что в состав дополнительно вводится антиокислительная присадка, состоящая из амидо-имидазолинов, полученных с помощью реакции конденсации

жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов, при следующем соотношении компонентов, мас. %: гидроочищенное дизельное топливо 98,95, эфирная добавка 1,00, антиокислительная присадка 0,05. Технический результат заключается в повышении окислительной стабильности экологически чистого дизельного топлива, что позволяет увеличить срок хранения данного вида топлива. 1 пр., 2 табл.

RU 2 738 610 C1

RU 2 738 610 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C10L 1/18* (2006.01)  
*C10L 1/19* (2006.01)  
*C10L 1/02* (2006.01)  
*C07C 67/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C10L 1/18 (2020.08); C10L 1/19 (2020.08); C10L 1/02 (2020.08); C07C 67/02 (2020.08)*(21)(22) Application: **2020114805, 27.04.2020**(24) Effective date for property rights:  
**27.04.2020**Registration date:  
**14.12.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **27.04.2020**(45) Date of publication: **14.12.2020 Bull. № 35**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,  
Pashkevich Mariya Anatolevna**

(72) Inventor(s):

**Kondrasheva Natalia Konstantinovna (RU),  
Eremeeva Anzhelika Mikhailovna (RU),  
Komarova Kseniia Vladislavovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention discloses an ecologically clean diesel fuel composition which includes hydrotreated diesel fuel with an ether additive from products of esterification of vegetable oil fatty acids with a dihydric alcohol - ethylene glycol, characterized in that the composition further includes an antioxidant additive consisting of amido-imidazolines obtained by

condensation of fatty acids recovered from tall oil, and amines, with the following ratio of components, wt. %: hydrotreated diesel 98.95, emulsion additive 1.00, antioxidant additive 0.05.

EFFECT: technical result consists in improvement of oxidative stability of ecologically clean diesel fuel, which increases storage life of this type of fuel.

1 cl, 1 ex, 2 tbl

RU 2 738 610 C1

RU 2 738 610 C1

Изобретение относится к нефтепереработке и нефтехимии, в частности к экологически чистым дизельным топливам (ЭЧДТ) с улучшенной окислительной стабильностью.

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 низкая окислительная стабильность топлива и недостаточные смазывающие свойства.

Известна композиция дизельного топлива, состав дизельного топлива (патент РФ № 2141995, опубл. 27.11.1999), в которой композиция дизельного топлива, содержит диметиловый эфир, воду и метанол.

Недостатком данной композиции является возможность расслоения, а также плохие окислительные (за счет использования диметилового эфира) и коррозионные (за счет наличия воды) свойства состава.

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 биотопливной композиции является ее 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.

Известна топливная нефтяная композиция и добавки для нее (патент РФ № 2482166, опубл. 20.05.2013 г.), где в качестве антиокислительной добавки применяют азотсодержащее диспергирующее средство для дизельной топливной композиции, включающей биотопливо, где азотсодержащее диспергирующее средство выбрано по меньшей мере из одного из продукта реакции полиизобутензамещенного производного янтарной кислоты, молекулярная масса PIB (полиизобутена) в котором составляет от 500 до 2800, полиамина, и продукта реакции Манниха между фенолом, амином и альдегидом.

Недостатком добавки для топливной нефтяной композиции является сложность процесса получения добавки, а также возможности применения добавки только на чистом биодизельном топливе (B100), не рассмотрена возможность использования добавки на смесевом экологически чистом дизельном топливе.

Известен состав экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ) (патент РФ № 2650119, опубл. 20.06.2015 г.), принятый за прототип, включающий 90-99 % масс. гидроочищенного дизельного топлива и 1-10 % масс. эфирной добавки, полученной путем этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом - этиленгликолем.

Недостатком данного состава является плохая окислительная стабильность, превышающая норму более чем в 100 раз.

Техническим результатом является повышение окислительной стабильности экологически чистого дизельного топлива, что позволяет увеличить срок хранения данного вида топлива.

Технический результат достигается тем, что в состав дополнительно вводится

антиокислительная присадка, состоящая из амидо-имидазолинов, полученных с помощью реакции конденсации жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов, при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Гидроочищенное дизельное топливо 89,50-98,95,

Эфирная добавка 1,00-10,00,

Антиокислительная присадка остальное.

Заявляемый состав для повышения окислительной стабильности включает в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

- гидроочищенное дизельное топливо 89,50-98,95 %, выпускаемое по ГОСТ Р 52368;

- эфирная добавка 1,00-10,00 %, полученная с помощью процесса этерификации жирных кислот различных растительных масел,

- антиокислительная присадка остальное, полученная с помощью реакции конденсации жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов.

В качестве экологически чистого дизельного топлива используют гидроочищенное дизельное топливо (по ГОСТ Р 52368) с эфирной добавкой. В качестве эфирной добавки используют сложные эфиры, полученные с помощью процесса этерификации жирных кислот различных растительных масел.

В качестве антиокислительной присадки используют амидо-имидазолины, полученные с помощью реакции конденсации жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов.

Эффективность полученной присадки оценивали в сравнении с исходным ЭЧДТ (ГО ДТ с эфирной добавкой) по показателю окислительной стабильности таблица 1. Результатом стало повышение окислительной стабильности ЭЧДТ.

Таблица 1. - Характеристики исходных компонентов (ГО ДТ и эфирной добавки) и самого ЭЧДТ.

	Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	Кинематическая вязкость при 40°C, мм <sup>2</sup> /с	Температура вспышки, °C	Диаметр пятна износа, мкм	Окислительная стабильность, мг/кг
Гидроочищенное ДТ	0,834	2,79	80	443	20
эфирная биодобавка	0,909	27,99	115	157	-
ЭЧДТ	0,837	3,02	88	113	3328

Состав поясняется следующими примерами.

Пример 1. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,05 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой). Для получения антиокислительной присадки производили конденсацию жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов. Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 10 % масс. с гидроочищенным дизельным топливом.

Таблица 2. - Зависимость окислительной стабильности от концентрации антиокислительной присадки в экологически чистом дизельном топливе

	Кол-во ГО ДТ, %	Кол-во биодобавки, %	Концентрация присадки (амидо-имидазолинов), % масс.	Окислительная стабильность, мг/кг
Образец 1 (пример 1)	90	10	0,05	519
Образец 2 (пример 2)	90	10	0,10	87
Образец 3 (пример 3)	90	10	0,50	35
Образец 4 (пример 4)	95	5	0,05	213

Образец 5 (пример 5)	95	5	0,10	13
Образец 6 (пример 6)	95	5	0,50	15
Образец 7 (пример 7)	99	1	0,05	6
Образец 8 (пример 8)	99	1	0,10	22
Образец 9 (пример 9)	99	1	0,50	21
ГОСТ Р 52368				<25

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 519 мг/кг, это на 84,4 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 2. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,1 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 10 % масс. с гидроочищенным дизельным топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 87 мг/кг, это на 97,4 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 3. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,5 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 10 % масс. с гидроочищенным дизельным топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 35 мг/кг, это на 98,9 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 4. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,05 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 5 % масс. с гидроочищенным дизельным топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 213 мг/кг, это на 93,6 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2).

Пример 5. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,1 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 5 % масс. с гидроочищенным дизельным топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 13 мг/кг, это на 99,6 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2) и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52368.

5 Пример 6. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,5 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 5 % масс. с гидроочищенным дизельным  
10 топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 15 мг/кг, это на 99,5 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2) и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52368.

15 Пример 7. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,05 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 1 % масс. с гидроочищенным дизельным  
20 топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 6 мг/кг, это на 99,8 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2) и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52368.

25 Пример 8. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,1 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 1 % масс. с гидроочищенным дизельным  
30 топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 22 мг/кг, это на 99,3 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2) и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52368.

35 Пример 9. Антиокислительную присадку, состоящую из амидо-имидазолинов в количестве 0,5 % масс. вводят в ЭЧДТ (гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой).

Для получения биодобавки осуществляют синтез эфира путем проведения реакции этерификации жирных кислот двухатомным спиртом. Затем проводят компаундирование синтезированной биодобавки в количестве 1 % масс. с гидроочищенным дизельным  
40 топливом.

При введении данного количества присадки показатель окислительной стабильности топлива снижается до 21 мг/кг, это на 99,4 % меньше чем у исходного топлива (табл. 2) и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52368.

45 Таким образом, предлагаемый состав позволяет повысить стабильность экологически чистого дизельного топлива с биодобавкой.

(57) Формула изобретения

Состав экологически чистого дизельного топлива (ЭЧДТ), включающего

5 гидроочищенное дизельное топливо с эфирной добавкой изпродуктов этерификации жирных кислот растительного масла двухатомным спиртом – этиленгликолем, отличающийся тем, что в состав дополнительно вводится антиокислительная присадка, состоящая из амидо-имидазолинов, полученных с помощью реакции конденсации жирных кислот, выделенных из талового масла, и аминов, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

10	Гидроочищенное дизельное топливо	98,95
	Эфирная добавка	1,00
	Антиокислительная присадка	0,05

15

20

25

30

35

40

45