

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
27 июня 2024 (27.06.2024)



(10) Номер международной публикации
WO 2024/136691 A1

- (51) Международная патентная классификация:
C10L 1/182 (2006.01) C10L 1/185 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2022/000384
- (22) Дата международной подачи:
21 декабря 2022 (21.12.2022)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2022133362 19 декабря 2022 (19.12.2022) RU
- (71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР РАЗРАБОТКИ НИЗКОУГЛЕРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"** (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU "TSENTR RAZRABOTKI NIZKOUGLERODNYKH TEKHOLOGII") [RU/RU]; Территория инновационного центра "Сколково", Большой б-р, 42, стр. 1, этаж 4, помещение 176, Москва, 121205, Moscow (RU).
- (72) Изобретатели: **ЕРШОВ, Михаил Александрович (ERSHOV, Mikhail Aleksandrovich)**; Красногорский б-р, д. 24, кв. 328, г. Красногорск, Московская область, 143401, Moskovskaia oblast, g. Krasnogorsk (RU). **САВЕЛЕНКО, Всеволод Дмитриевич (SAVELENKO, Vsevolod Dmitrievich)**; ул. Крестьянская, д. 33, г. Кореновск, р-н Кореновский, Краснодарский край, 353185, г-н Korenovskii, Krasnodarskii kraï, g. Korenovsk (RU). **КЛИМОВ, Никита Александрович (KLIMOV, Nikita Aleksandrovich)**; ул. Декабристов, д. 43, кв. 104,

Москва, 127490, Moscow (RU). **БУРОВ, Никита Олегович (BUROV, Nikita Olegovich)**; ул. 50 лет октября, д. 1, кв. 7, рп. Шилово, Шиловский р-н, Рязанская область, 391502, Riazanskaia oblast, Shilovskii r-n, rp. Shilovo (RU). **ОРЛОВ, Федор Сергеевич (ORLOV, Fedor Sergeevich)**; ул. Революционная, д. 46, кв. 6, г. Ярославль, 150000, g. Yaroslavl (RU).

(74) Агент: **ЛОСКУТОВ, Александр Иванович и др. (LOSKUTOV, Aleksandr Ivanovich et al.)**; ул. Луговая, д. 4, Москва, 121205, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: ALTERNATIVE FUEL FOR PETROL ENGINES

(54) Название изобретения: АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

(57) Abstract: The invention discloses an alternative fuel for petrol engines which has a research octane number of not less than 103 and a saturated vapour pressure of not less than 38 kPa, containing alcohol production waste and an aliphatic ether in the following proportions: 30-40 wt% aliphatic ether; and alcohol production waste the balance to 100 wt%, where the saturated vapour pressure of the aliphatic ether is not less than 40 kPa, and the alcohol production waste contains not less than 85 vol% ethanol and not more than 0.5 vol% methanol. The technical result toward which the present invention is directed is an alternative fuel composition for petrol engines which can be produced from accessible raw materials, has a research octane number of not less than 103, a saturated vapour pressure of not less than 38 kPa, a low sulphur content and high chemical stability (an induction period of more than 360 minutes), as well as enhanced anticorrosion properties.

(57) Реферат: Изобретение раскрывает альтернативное топливо для бензиновых двигателей с октановым числом не менее 103 единиц, определенным по исследовательскому методу, и давлением насыщенных паров не менее 38 кПа, содержащее отходы спиртового производства и алифатический простой эфир при следующем соотношении компонентов масс. %: алифатический простой эфир 30-40, отходы спиртового производства до 100. При этом давление насыщенных паров алифатического простого эфира составляет не менее 40 кПа, а отходы спиртового производства содержат не менее 85% об. этилового спирта и не более 0,5% об. метилового спирта. Технический результат, на который направлено создаваемое изобретение, заключается в составе альтернативного топлива для бензиновых двигателей, получаемым на основе доступных сырьевых компонентов, с октановым числом по исследовательскому методу не менее 103 единиц и давлением насыщенных паров не менее 38 кПа, низким содержанием серы, высокой химической стабильностью (индукционный период - более 360 мин), а также дополнительно улучшенными антикоррозионными свойствами.

WO 2024/136691 A1

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Альтернативное топливо для бензиновых двигателей

Изобретение относится к альтернативному автомобильному топливу, предназначенному для использования в автомобилях, оснащенных двигателями внутреннего сгорания с искровым зажиганием (бензиновыми) и способу его получения.

Этиловый спирт уже давно находит применение в качестве компонента различных видов моторных топлив. Его использование способствует уменьшению зависимости от ископаемых углеводородов и развитию сельского хозяйства или нефтехимии, снижению выбросов парниковых газов в жизненном цикле топлива. Важнейшим достоинством этанола является его высокая стойкость к детонации (октановое число), а также, благодаря наличию атома кислорода, способствует увеличению полноты сгорания содержащего его топлива, что приводит к снижению концентрации несгоревших углеводородов и монооксида углерода в отработавших газах, нормируемых стандартами для автомобилей Евро-5/6.

На данный момент существует два основных пути использования биоэтанола в производстве моторных топлив: в качестве компонента низкоэтанольных (E5-E15), среднеэтанольных (E25-E40) и высокоэтанольных (E85-E100) топлив, а также в качестве сырья для производства другой высокооктановой добавки – этил-трет-бутилового эфира.

Высокоэтанольные топлива E85-E100 используют для специальных автомобилей с гибким выбором топлив (FFV). Данное направление применения биоэтанола имеет самую высокую перспективность, так как он позволяет максимально полно реализовывать октаноповышающий потенциал биоэтанола и вырабатывать качественное высокооктановое топливо при использовании практически любых промышленных углеводородных фракций и простых эфиров. Кроме того, применение этанола в высоких концентрациях (более 50%) позволяет добиться максимального положительного экологического эффекта, связанного как со снижением токсичности выхлопных газов, так и с уменьшением углеродного следа топлива.

Требования к альтернативному топливу E85 сформулированы в ASTM D 5798-20 «Топливные смеси этанола для автомобильных двигателей с воспламенением от искры и гибким выбором топлива». Согласно данной спецификации объемная доля этилового спирта в топливе должна находиться в пределах от 51% до 83%, оставшуюся часть должны занимать углеводороды и/или алифатические простые эфиры. Октановое число углеводородной фракции и топлива E85 не нормируется.

Американская спецификация не регламентирует состав углеводородов, вводимых в топливный этанол. Они должны обладать достаточной химической и фазовой стабильностью и быть совместимы с материалами топливных систем, а фракционный состав должен находиться в пределах, типичных для автомобильных 5 двигателей с искровым зажиганием – температура конца кипения должна быть не выше 225 °С.

В России имеется нормативно-техническая база для производства топлива E85: ГОСТ Р 54290-2010, разработанный на основе ASTM D 5798-09.

Известен состав высокооктанового автомобильного топлива (Патент РФ 10 №2246526 «Способ получения высокооктанового автомобильного топлива»), содержащего прямогонный бензин или бензин А-76 и этиловую жидкость, в качестве которой используют этиловый спирт крепостью 92-96% масс., а соотношение компонентов составляет 75-85% об. и 15-25% об. или 15-25% об. и 75-85% об. соответственно. Недостатками состава является использование товарного бензина А- 15 76, который в настоящее время не выпускается в России и очищенного от примесных соединений этанола, что значительно ограничивает доступность данной композиции. Кроме того, в изобретении предлагают использовать компоненты в широком интервале соотношений: этиловый спирт может составлять от 15-25% об. до 75-85% об. топлив, что должно привести к большому разбросу свойств топлива.

Известен также состав альтернативного топлива, (Патент Украина №65983, 20 2011) состоящего из абсолютированного биоэтанола или других спиртов 27-60% масс., простых эфиров (МТБЭ, ЭТБЭ, ТАМЭ и ДИПЭ) 3-10% масс., комплекса многофункциональных присадок и добавок 0,01-69,99% масс. и бензина нефтегазопереработки до 100% масс. Недостатком композиции является высокое 25 содержание серы (120 мг/кг) и большой диапазон содержания нераскрытых многофункциональных присадок и добавок, что также может вызывать широкий разброс свойств такого топлива.

Наиболее близким составом топлива, выбранным в качестве прототипа, является композиция описанная в патенте РФ №2549179 «Альтернативное автомобильное 30 топливо», состоящая из 15-25% об. углеводородной фракции (низкооктановой фракции прямой перегонки нефти или газового конденсата, выкипающей внутри интервала температур НК-200 °С) и 75-85% об. этилового спирта с содержанием воды до 4% об.

Недостатком топлива в соответствии с прототипом является необходимость 35 использования очищенного от примесных соединений этанола, что значительно

увеличивает стоимость. Кроме того, при указанном соотношении компонентов и допустимой доле воды может наблюдаться фазовая нестабильность топлива, особенно в условиях низких температур, что ограничивает применимость бензина зимой.

Технический результат, на который направлено создаваемое изобретение, заключается в составе альтернативного топлива для бензиновых двигателей, получаемым на основе доступных сырьевых компонентов, с октановым числом по исследовательскому методу не менее 103 единиц и давлением насыщенных паров не менее 38 кПа, низким содержанием серы, высокой химической стабильностью (индукционный период – более 360 мин), а также дополнительно улучшенными антикоррозионными свойствами.

Технический результат достигается тем, что альтернативное автомобильное топливо состоит из отходов спиртового производства и алифатического простого эфира при следующем соотношении компонентов масс., %:

алифатический простой эфир	30-40
отходы спиртового производства	до 100

При этом давление насыщенных паров алифатического простого эфира составляет не менее 40 кПа, а отходы спиртового производства содержат не менее 85% об. этилового спирта и не более 0,5% об. метилового спирта.

Альтернативное автомобильное топливо может дополнительно включать углеводородный компонент, выкипающий в пределах от 25 до 100 °С, до 8% масс. В таком случае алифатический простой эфир может иметь давление насыщенных паров не менее 20 кПа.

Альтернативное автомобильное топливо для обеспечения антикоррозионных свойств может дополнительно содержать присадку с антикоррозионными свойствами в количестве от 10 до 600 мг/кг.

Отходы спиртового производства для использования в рамках данного изобретения должны содержать не менее 85% об. этилового спирта, не более 0,5% об. метилового спирта и могут быть представлены промышленно производимыми спиртосодержащими фракциями, например, фракция головная этилового спирта по ГОСТ Р 55983-2014 или концентраты головных примесей и головных и сивушных примесей, производимые по внутренней документации спиртовых заводов. Данные продукты получают в процессе очистки этилового спирта ректификацией. Помимо указанных компонентов (этанола и метанола) они содержат воду, сивушные масла, этилацетат, ацетальдегид и прочие примесные соединения (преимущественно эфиры высших спиртов). В качестве отходов спиртового производства могут также быть

использованы продукты, полученные при химической обработке вышеописанных фракций, например, концентрат головных и сивушных примесей для этерификации, получаемый по методике, изложенной в патенте РФ №2775964.

5 В качестве алифатического простого эфира с давлением насыщенных паров не менее 40 кПа в рамках данного изобретения использованы метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) и диизопропиловый эфир (ДИПЭ). Для обоих веществ существует большой опыт применения в производстве бензинов в качестве высокооктановых добавок. МТБЭ получают метоксилированием изобутилена, а ДИПЭ либо прямой гидратацией пропиленом, либо алкилированием изопропилового спирта пропиленом.

10 В качестве алифатического простого эфира с давлением насыщенных паров не менее 20 кПа в рамках данного изобретения используют метил-трет-амиловый эфир (ТАМЭ) и этил-трет-бутиловый эфир (ЭТБЭ), а также описанные ранее эфиры с давлением насыщенных паров не менее 40 кПа – МТБЭ и ДИПЭ. ТАМЭ и ЭТБЭ также находят широкое применение в производстве бензинов в качестве высокооктановых
15 добавок и компонентов. Оба эфира получают путем метоксилирования или этоксилирования третичных олефинов – изоамилена (изопентена) или изобутилена.

Отходы спиртового производства, используемые в рамках данного изобретения, содержат не менее 85% об. этилового спирта, что делает их доступной альтернативой
20 чистому этанолу. Содержание воды в отходах спиртового производства находится на уровне не более 10% об., что обеспечивает дополнительный прирост октанового числа, так как известно, что обводненный этиловый спирт имеет несколько более высокую детонационную стойкость.

Несмотря на некоторое улучшение детонационной стойкости, присутствие воды в отходах спиртового производства, предлагаемых в качестве компонента
25 альтернативного топлива, является фактором снижающим его фазовую стабильность. Для решения данной проблемы в рамках данного изобретения предложено использовать в качестве смесового компонента алифатических простых эфиров, которые по сравнению с углеводородами обладают значительно более высокой растворяющей способностью по отношению к спиртам и воде, благодаря чему их
30 смеси характеризуются лучшей фазовой стабильностью, в том числе и при отрицательных температурах. Дополнительно включение алифатических простых эфиров в отходы спиртового производства позволяет увеличить давление насыщенных паров до уровня не менее 38 кПа и тем самым привести свойства топливной композиции в соответствии с требованиями спецификации к этанольным топливам Е85.
35 В ходе исследований было обнаружено, что при смешении отходов спиртового

производства и алифатических простых эфиров наблюдается значительное отклонение давления насыщенных паров смеси от аддитивного значения, поэтому для достижения давления насыщенных паров этанольного топлива не менее 38 кПа при использовании алифатических простых эфиров с давлением насыщенных паров не менее 40 кПа достаточно ввести их в количестве 20-40% масс.

Дополнительно увеличить давление насыщенных паров при сохранении высокой фазовой стабильности топливных композиций можно путем ввода углеводородного компонента, выкипающего в пределах от 25 до 100 °С, при нормировании его массовой доли – до 8%. Более высокая доля вовлечения углеводородов может повлиять на фазовую стабильность топлив, которая в рамках данного изобретения обеспечивается содержанием алифатических простых эфиров в количестве 30-40% масс. При использовании углеводородного компонента допустимое давление насыщенных паров алифатического эфира снижается до значений не менее 20 кПа.

Для приготовления примеров композиций альтернативного топлива были использованы отходы спиртового производства, характеристики которых представлены в таблице 1, углеводородные компоненты и алифатические простые эфиры, характеристики которых представлены в таблице 2. Приготовлено 7 образцов композиции альтернативного топлива согласно предлагаемому изобретению, результаты испытаний которых представлены в таблице 3, в которой также приведены нормы на показатели качества топливного этанола по ГОСТ Р 54290-2010 и ASTM D 5798-20.

Результаты испытаний показывают, что образцы соответствуют основным требованиям ГОСТ Р 54290 и ASTM D5798. Единственным показателем, по которому наблюдается значительное несоответствие, является содержание воды. Однако путем проведения дополнительных испытаний фазовой стабильности при пониженных температурах (температуры помутнения) было показано, что данный недостаток не является критическим и компенсируется уникальным компонентным составом топлива, в котором используются значительные количества алифатических простых эфиров, имеющих значительно более высокое сродство к воде, чем любой углеводород.

Октановое число образцов по исследовательскому методу составляет свыше 103 ед., что достигается крайне высокой детонационной стойкостью этанола в составе отходов спиртового производства, а также высоким октановым числом смесевых компонентов – алифатических простых эфиров.

Давление насыщенных паров для всех композиций выше 38 кПа, что достигается использованием алифатических простых эфиров с давлением насыщенных паров не менее 40 кПа или комбинации алифатических простых эфиров с давлением насыщенных паров не менее 20 кПа и углеводородных компонентов с температурой кипения от 25 до 100 °С.

Для обеспечения приемлемого уровня антикоррозионных свойств, в состав предлагаемой топливной композиции включена антикоррозионная присадка. Необходимость ее добавления обусловлена наличием сильной коррозии стали в образцах без присадок (3 балла) и отсутствием коррозии в образцах с присадками (0 баллов). Испытание проводилось по методике на основе ASTM D665 и ASTM D7577. Полированные стальные стержни погружаются в смесь образца испытуемого топлива с водой в соотношении 10:1 и выдерживаются 4 часа при осевом вращении и температуре $38\pm 1^\circ\text{C}$. Степень коррозии оценивается визуально по шкале от 0 до 3 баллов.

Таким образом, разработанное альтернативное топливо для бензиновых двигателей имеет октановое число не менее 103 ед., определенное по исследовательскому методу, давление насыщенных паров (не менее 38 кПа), низкое содержание смол (не более 5 мг/100 см³) и серы (не более 10 мг/кг), высокую химическую стабильность (индукционный период – более 360 мин) и дополнительно улучшенные антикоррозионные свойства, а также соответствует основным требованиям к характеристикам автомобильного бензина по ГОСТ Р 54290 и ASTM D5798.

Таблица 1 – Характеристика отходов спиртового производства

№ п/п	Наименование показателя	Наименование компонента		
		Эфиروальдегидная фракция (ЭАФ)	Концентрат головных и сивушных примесей (КГСП)	КГСП для этерификации (КГСПэ)
1	Плотность раствора при 20 °С кг/м ³	809,0	821,6	814,3
2	Объемная доля этилового спирта, %	92,8	86,4	90,6
3	Объемная доля воды, %	5,9	9,5	6,2
4	Массовая концентрация уксусного альдегида, г/дм ³	1,2	0,9	0,1
5	Массовая концентрация сложных эфиров, г/дм ³	7,4	4,3	0,3
6	Массовая концентрация сивушного масла, г/дм ³	0,9	18,9	14,6
7	Массовая концентрация кетонов, г/дм ³	0,06	0,02	0,01
8	Объемная доля метилового спирта, в пересчете на безводный спирт, %	0,04	0,22	0,24

Таблица 2 – Характеристика углеводородных компонентов и алифатических эфиров

№ п/п	Наименование показателя	Наименование компонента							Фракция прямогонная 28-62 °С
		МТБЭ	ДИПЭ	ТАМЭ	ЭТБЭ	Изопентан	Изомеризат пентан- гексановый		
1	Октановое число: исследовательскому методу по моторному методу	118,0	110,0	112,0	118,0	92,0	90,2	76,3	
		112,0	100,0	99,0	105,0	89,0	87,0	74,2	
2	Плотность при 15 °С, кг/м ³	746,0	726,0	770,0	742,0	616,0	656,5	662,3	
3	Фракционный состав: Т начала перегонки, °С 10% отгоняется при Т, °С 50% отгоняется при Т, °С 90% отгоняется при Т, °С Т конца кипения, °С выход, % остаток, % потери, %	T _{кип} = 55,2	T _{кип} = 68,0	T _{кип} = 86,3	T _{кип} = 73,0	T _{кип} = 27,7	52,0 54,0 58,0 63,0 65,0 99,0 0,5 0,5	34,0 39,0 52,0 61,0 64,0 99,0 0,5 0,5	
		61,0	47,0	22,0	20,7	143,0	110,0	106,0	
4	Давление насыщенных паров, кПа	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	83	
5	Содержание серы, мг/кг	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	83	

Таблица 3 – Результаты испытаний

№	Наименование компонента	Содержание компонента, % масс.							Метод испытания	
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Эфиросальдегидная фракция (ЭАФ)	-	-	60,0	-	-	-	76,0	-	
2	Концентрат головных и живучих примесей (КГСР)	70,0	-	-	65,0	-	-	-	60,0	
3	КГСР для этерификации (КГСРЭ)	-	65,0	-	-	60,0	-	-	-	
4	Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ)	30,0	35,0	-	17,5	-	20,0	-	-	
5	Диизопропиловый эфир (ДИПЭ)	-	-	40,0	17,5	-	-	-	-	
6	Метил-трет-амиловый эфир (ТАМЭ)	-	-	-	-	35,0	-	-	-	
7	Этил-трет-бутиловый эфир (ЭТБЭ)	-	-	-	-	-	5,0	-	32,0	
8	Изопентан	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Изомеризат пентан-гексановый	-	-	-	-	-	-	4,0	-	
10	Фракция прямая 28-62 °С	-	-	-	-	-	-	-	8,0	
ИТОГО компонентов		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
№	Наименование присадки	Содержание присадки, мг/кг								
1	Антикоррозионная присадка DCI-11	-	-	15	-	-	-	10	-	
2	Многофункциональная присадка ЦРПП 3081	-	400	-	600	-	-	200	350	
№	Наименование показателя	ГОСТ Р 54290 ¹⁾	ASTM D5798 ²⁾	Результаты испытаний						
1	Октановое число: - по исследовательскому методу - по моторному методу	- -	- -	109,0 94,2	107,6 92,8	106,8 92,5	108,0 93,2	107,0 92,1	107,8 92,4	106,0 94,0
2	Объемная доля этилового спирта, %	≥74	51-83	58,7	60,4	58,0	58,4	55,9	72,2	54,6
3	Объемная доля углеводородов и алифатических простых эфиров, %	17-26	-	32,0	33,5	37,8	32,7	38,6	22,4	37,3
4	Давление насыщенных паров, кПа	38-65	38-62	38,7	40,4	39,0	39,8	42,5	41,9	46,3
5	Массовая доля серы, мг/кг, не более	80	80	≤1	≤1	≤1	≤1	1,5	1,8	6,6
6	Объемная доля метилового спирта, %, не более	0,5	0,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1

7	Объемная доля высших спиртов (C ₃ -C ₈), %, не более	2	-	1,6	1,2	0,1	1,6	1,1	0,1	1,5	ГОСТ Р 53199 / ASTM D5501
8	Массовая концентрация кислот (в пересчете на уксусную кислоту), % (мг/л), не более	0,005 (40)	0,005 (40)	0,002 (16)	0,001 (10)	0,001 (5)	0,002 (13)	0,002 (14)	0,001 (6)	0,002 (17)	ASTM D1613 / ASTM D7795
9	Массовая концентрация смол, мг/100см ³ - непромытых растворителем - промытых растворителем	≤20 ≤5	≤20 ≤5	4,0 1,0	3,5 <0,5	3,0 1,0	4,0 1,0	3,0 <0,5	4,5 1,0	4,0 1,0	ГОСТ 1567 / ASTM D381
10	Массовая концентрация неорганических хлоридов, мг/кг, не более	1	1	0	0	0	0	0	0	0	ASTM D7319 / ASTM D7328
11	Доля воды, % объемные (% массовые), не более	1 (1,0)	0,8 (1,0)	6,5 (8,1)	4,1 (5,3)	3,7 (4,8)	6,4 (8,1)	3,8 (4,9)	4,6 (5,9)	6,0 (7,7)	ASTM D7923 / ASTM E203 / ASTM E1064
12	Температура конца кипения, °С, не выше	225	-	менее 100 °С							ГОСТ Р 53707
13	Индукционный период, мин	240	-	выше 360							ГОСТ Р 52068
14	Испытание на медной пластинке	Класс 1	-	Класс 1							ГОСТ 6321 / ГОСТ 32329
15	Массовая концентрация меди, мг/л, не более	0,07	0,07	менее 0,07							ГОСТ Р 54276 / ASTM D1688
16	Концентрация водородных ионов, рН, в пределах	6,5-9,0	6,5-9,0	7,1	7,5	7,4	7,6	7,0	7,2	7,4	ГОСТ Р 54267 / ASTM D6423
17	Температура помутнения, °С	-	-	ниже минус 60							ГОСТ 5066
18	Степень коррозии стального стержня, баллы, не более	-	-	3	0	0	0	3	0	0	ASTM D665 / ASTM D7577
1) Требования ГОСТ Р 54290 для климатического класса 1.											
2) Требования ASTM D5798 для климатического класса 1.											

Формула изобретения

1. Альтернативные топливо для бензиновых двигателей с октановым числом, определённым по исследовательскому методу не менее 103 единиц и давлением насыщенных паров не менее 38 кПа, содержащее отходы спиртового производства и алифатический простой эфир при следующем соотношении компонентов масс., %:
- 5 алифатический простой эфир – 20-40;
отходы спиртового производства до 100,
при этом давление насыщенных паров алифатического простого эфира составляет не менее 40 кПа, а отходы спиртового производства содержат не менее 85% об. этилового
- 10 спирта и не более 0,5% об. метилового спирта.
2. Альтернативное топливо для бензиновых двигателей по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит углеводородный компонент, выкипающий в пределах от 25 до 100 °С, до 8% масс, а алифатический простой эфир имеет давление насыщенных паров не менее 20 кПа.
- 15 3. Альтернативное топливо для бензиновых двигателей по любому из пп. 1, 2, отличающееся тем, что дополнительно содержит присадку с антикоррозионными свойствами в количестве от 10 до 600 мг/кг.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2022/000384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C10L 1/182 (2006.01) C10L 1/185 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C10L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAPATIS, PatSearch, PubMed, RUPTO, USPTO, Espacenet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2723546 C1 (TSYGANKOV D.V. et al.), 16.06.2020, claim 1, examples	1-3
A	RU 2068871 C1 (KHORSKIY GIDROLIZNY ZAVOD), 10.11.1996	1-3
A	RU 2605952 C1 (AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO "VSEROSSIYSKIY NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIY INSTITUT PO PERERABOTKE NEFTI" (AO "VNII NP")), 10.01.2017	1-3
A	UA 84490 C2 (ZDRAVKO B.I.), 27.10.2008	1-3
A	CN 0102127471 A (BEIJING LANKAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD), 20.07.2011	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 August 2023 (17.08.2023)		Date of mailing of the international search report 07 September 2023 (07.09.2023)
Name and mailing address of the ISA/RU Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2022/000384

<p>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C10L 1/182</i> (2006.01) <i>C10L 1/185</i> (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																																		
<p>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) C10L</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) EAPATIS, PatSearch, PubMed, RUPTO, USPTO, Espacenet</p>																																		
<p>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 2723546 C1 (ЦЫГАНКОВ Д.В. и др.), 16.06.2020, пункт 1 формулы, примеры</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2068871 C1 (ХОРСКИЙ ГИДРОЛИЗНЫЙ ЗАВОД), 10.11.1996</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2605952 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ" (АО "ВНИИ НП")), 10.01.2017</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>UA 84490 C2 (ЗДРАВКО Б.И.), 27.10.2008</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 0102127471 A (BEIJING LANKAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD), 20.07.2011</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p> <table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 2723546 C1 (ЦЫГАНКОВ Д.В. и др.), 16.06.2020, пункт 1 формулы, примеры	1-3	A	RU 2068871 C1 (ХОРСКИЙ ГИДРОЛИЗНЫЙ ЗАВОД), 10.11.1996	1-3	A	RU 2605952 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ" (АО "ВНИИ НП")), 10.01.2017	1-3	A	UA 84490 C2 (ЗДРАВКО Б.И.), 27.10.2008	1-3	A	CN 0102127471 A (BEIJING LANKAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD), 20.07.2011	1-3	* Особые категории ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)		“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																																
A	RU 2723546 C1 (ЦЫГАНКОВ Д.В. и др.), 16.06.2020, пункт 1 формулы, примеры	1-3																																
A	RU 2068871 C1 (ХОРСКИЙ ГИДРОЛИЗНЫЙ ЗАВОД), 10.11.1996	1-3																																
A	RU 2605952 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ" (АО "ВНИИ НП")), 10.01.2017	1-3																																
A	UA 84490 C2 (ЗДРАВКО Б.И.), 27.10.2008	1-3																																
A	CN 0102127471 A (BEIJING LANKAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD), 20.07.2011	1-3																																
* Особые категории ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																																	
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																																	
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																																	
“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																																	
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)																																		
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																																		
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																																		
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>17 августа 2023 (17.08.2023)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>07 сентября 2023 (07.09.2023)</p>																																	
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация тел. +7(499)240-60-15, факс +7(495)531-63-18</p>	<p>Уполномоченное лицо: Пучинина М.М. Телефон № (8-499) 240-25-91</p>																																	