



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.17

(21) Номер заявки
201891776

(22) Дата подачи заявки
2017.02.09

(51) Int. Cl. **C10L 1/02** (2006.01)
C10L 1/233 (2006.01)
C10L 10/10 (2006.01)

(54) КОМПОЗИЦИИ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ С ПРИСАДКОЙ, ПОВЫШАЮЩЕЙ ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО, ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ И СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА

(31) **16155210.4**

(32) **2016.02.11**

(33) **EP**

(43) **2019.03.29**

(86) **PCT/EP2017/052931**

(87) **WO 2017/137519 2017.08.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БП ОЙЛ ИНТЕРНЭШНЛ ЛИМИТЕД
(GB)

(72) Изобретатель:
Али Рана, Филип Сорин Василе (GB)

(74) Представитель:
Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)

(56) DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; HAN, JEONG SIK ET AL.: "Liquid fuel composition with improved thermal stability", XP002759592, retrieved from STN Database accession no. 2012:1371756 abstract GB-A-2308849

WO-A2-2005087901
MIZAR P. ET AL.: "Synthesis of substituted 4-(3-alkyl-1,2,4-oxadiazol-5-ylmethyl)-3,4-dihydro-2H-1,4-benzoxazines and 4-(1H-benzimidazol-2-ylmethyl)-3,4-dihydro-2H-1,4-benzoxazines", TETRAHEDRON LETTERS, PERGAMON, GB, vol. 47, no. 44, 30 October 2006 (2006-10-30), pages 7823-7826, XP025003109, ISSN: 0040-4039, DOI: 10.1016/J.TETLET.2006.08.029 [retrieved on 2006-10-30] page 2, column 1, paragraph 1; compounds 1b-d

GOUDERT: "A new synthesis of 3,4-dihydro-2H-1,4-benzoxazines using solid-liquid phase-transfer catalysis", COMMUNICATIONS, 1 January 1979 (1979-01-01), pages 541-543, XP002759593, page 542, paragraph 3; compounds 4a, c, d
US-A-4304712

MIZAR ET AL.: "Synthesis of 2,3-Dihydro-6H-1-oxa-3a-aza-phenalene and its benzo/hetero-fused analog", J. HETEROCYCLIC CHEM., vol. 48, 5 May 2011 (2011-05-05), pages 1187-1191, XP002759594, scheme 1; paragraph [1189]; table 1

DATABASE CHEMABS [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; Inoue et al.: "Carboxylic acid compound having URAT1 activity-inhibitory effect, and use thereof", XP002759595, retrieved from STN Database accession no. 2007:841279 abstract & WO 2007/086504 A1 (JAPAN TOBACCO INC [JP]; INOUE TERUHIKO [JP]; KIGUCHI TOSHIHIRO [JP]; H) 2 August 2007 (2007-08-02)
WO-A1-2012120147

(57) Композиция топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, включающая не содержащую металл присадку, повышающую октановое число, описываемую формулой, приведенной в формуле изобретения, базовое топливо и по меньшей мере одну другую дополнительную присадку к топливу, выбранную из одной или более из моющих средств, трибо-модификаторов/противоизносных присадок, ингибиторов коррозии, модификаторов горения, антиоксидантов, присадок, препятствующих износу клапанного седла, осветлителей/деэмульгаторов, красителей, маркеров, отдушек, антистатических агентов, противомикробных средств и присадок, улучшающих смазывающую способность. Не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, представляет собой присадку, которая при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.%, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 при сохранении T_{90} и/или давления паров. Применение указанной не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, для повышения октанового числа при сохранении T_{90} (определенной в соответствии с ASTM D86) или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Способ повышения октанового числа при сохранении T_{90} (определенной в соответствии с ASTM D86) или давления паров топлива для

двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, включающий применение указанной не содержащей металл присадки.

040286 B1

040286 B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к присадкам, предназначенным для применения в топливе для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием. В частности, настоящее изобретение относится к не содержащим металл присадкам, предназначенным для применения для повышения октанового числа при сохранении T_{90} и/или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Настоящее изобретение также относится к топливам для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащим присадки, повышающие октановое число.

Уровень техники

Двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием широко используют для выработки энергии в быту и в промышленности. Например, двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием широко используют в механических транспортных средствах, таких как пассажирские автомобили, в автомобильной промышленности.

Сгорание в двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием инициируется искрой, которая создает фронт пламени. Фронт пламени распространяется от свечи зажигания и быстро и равномерно перемещается по камере сгорания до израсходования почти всего топлива.

Двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием обычно считаются более эффективными для работы при высоких степенях сжатия, т.е. когда в двигателе до воспламенения создается более высокая степень сжатия топливовоздушной смеси. Таким образом, современные высокопроизводительные двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием обычно работают при высоких степенях сжатия. Более высокие степени сжатия также желательны, когда в двигателе происходит дополнительное значительное повышение давления для всасываемой смеси.

Однако повышение степени сжатия в двигателе увеличивает вероятность аномального сгорания, включая вероятность самовоспламенения, в особенности в случае двигателя с наддувом. Самовоспламенение одного типа происходит, когда остаточный газ, обычно считающийся несгоревшим газом между фронтом пламени и стенками камеры сгорания/поршнем, самопроизвольно воспламеняется. При воспламенении остаточный газ быстро и преждевременно сгорает впереди фронта пламени в камере сгорания, что приводит к резкому повышению давления в цилиндре. Это вызывает характерный звук стука или легкого металлического стука и известно, как "стук", "детонация" или "легкий металлический стук". В некоторых случаях, в особенности в случае двигателей с наддувом, другие формы самовоспламенения могут даже привести к разрушающим явлениям, известным, как "сильный стук" или "сильнейший стук".

Стук происходит, поскольку октановое число (также известное, как антидетонационная характеристика или октановая характеристика) топлива меньше требуемой антидетонационной характеристики двигателя. Октановое число является стандартным критерием, используемым для оценки значения, при которой произойдет стук для данного топлива. Более высокое октановое число означает, что топливовоздушная смесь может выдержать более высокое давление до самовоспламенения остаточного газа. Другими словами, чем выше октановое число, тем лучше антидетонационные характеристики топлива. Хотя для оценки антидетонационной характеристики топлива можно использовать исследовательское октановое число (RON) или моторное октановое число (MON), в современной литературе большее значение придают RON, как индикатору антидетонационной характеристики топлива в современных автомобильных двигателях.

Соответственно, необходимы топлива для двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием, которые обладают высоким октановым числом, например высоким RON. Особенно необходимы топлива для двигателей с высокой степенью сжатия, включая те, в которых используется дополнительное значительное повышение давления для всасываемой смеси, обладающей высоким октановым числом, так, чтобы можно было обеспечить высокую эффективность двигателя при отсутствии стука.

Для повышения октанового числа в топливо обычно добавляют присадки, повышающие октановое число. Такое добавление присадок можно провести на нефтеперерабатывающих предприятиях или у других поставщиков, например, на базах горючего или в смесителях наливного топлива, так, чтобы топливо соответствовало требованиям действующих спецификаций топлива, если в противном случае октановое число базового топлива является слишком низким.

Металлоорганические соединения, включающие, например, железо, свинец или марганец, являются хорошо известными увеличителями октанового числа, тетраэтилсвинец (ТЭС) широко использовали в качестве высокоэффективного увеличителя октанового числа. Однако ТЭС и другие металлоорганические соединения в настоящее время обычно используют в топливах лишь в небольших количествах или совсем не используют, поскольку они могут быть токсичными, вредными для двигателя и вредными для окружающей среды.

Увеличители октанового числа, которые не основаны на металлах, включают оксигенаты (например, простые эфиры и спирты) и ароматические амины. Однако эти присадки также обладают различными недостатками. Например, N-метиланилин (NMA), ароматический амин, необходимо использовать в относительно высокой дозировке (от 1,5 до 2 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива), чтобы оказать значительное влияние на октановое число топлива. NMA также может быть токсичным. Оксигенаты уменьшают плотность энергии в топливе и, как NMA, их нужно добавлять в высоких дози-

ровках, что может приводить к плохой совместимости в топливном баке, топливопроводах, сальниках и других компонентах двигателя.

Предпринимались усилия по поиску альтернативных NMA не содержащих металл увеличителей октанового числа. В GB 2308849 раскрыты производные дигидробензоксаина для применения в качестве антидетонационных средств. Однако производные обеспечивают значительно меньшее повышение RON топлива, чем NMA в аналогичных дозировках.

Дополнительным затруднением при использовании присадок, повышающих октановое число, является то, что они могут повлиять на другие характеристики топлива. Например, при добавлении количеств присадки, повышающей октановое число, которые необходимы для повышения октанового числа топлива, может происходить значительное изменение профиля дистилляции, в частности повышение верхних конечных температур дистилляции, таких как температура, при которой 90% (T_{90}) или 95% (T_{95}) топливной смеси извлекается при типичном определении фракционного состава топлива аналитической разгонкой (например, в соответствии с ASTM D86). Такое повышение нежелательно, поскольку бензиновые топлива с более высокими верхними конечными температурами дистилляции, склонные к выбросу большего количества углеводородов через выхлопную трубу, участвуют в образовании осадка в моторном масле приводят к затруднениям, связанным с происходящим с низкой скоростью преждевременным воспламенением.

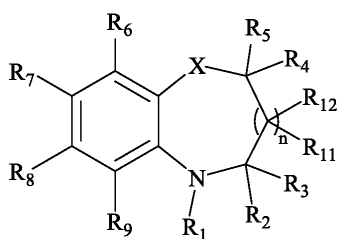
Альтернативно, если низшие одноатомные спирты используют таким образом, что это приводит к повышению октанового числа, обычно обнаруживается изменение давления паров конечной смеси и профиля дистилляции около температуры кипения добавленного спирта. Это может привести к затруднениям при вождении, в особенности в регионах с большими колебаниями сезонных температур. Поэтому для исключения затруднений при вождении необходимо тщательное смешивание базового топлива. Простые моноэфиры также можно использовать для содействия повышению октанового числа. Хотя простые моноэфиры не приводят к затруднениям, связанным с давлением паров, рассмотренным выше, обычно наблюдается изменение профиля дистилляции.

Соответственно, сохраняется необходимость в присадках к топливу для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, которые могут обеспечить антидетонационные эффекты, например антидетонационные эффекты, по меньшей мере сравнимые с эффектами NMA, низших одноатомных спиртов и простых моноэфиров, без значительного изменения профиля дистилляции и/или давления паров топлива.

Краткое изложение сущности изобретения

Согласно изобретению неожиданно было установлено, что не содержащую металл присадку, повышающую октановое число, можно использовать для повышения октанового числа при сохранении T_{90} и/или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Соответственно, настоящее изобретение относится к композиции топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, композиция топлива включает не содержащую металл присадку, повышающую октановое число, базовое топливо и по меньшей мере одну другую дополнительную присадку к топливу, где не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, описывается формулой



в которой R_1 обозначает водород;

R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_{11} и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкоксигруппу и алкоксиалкил;

R_6 , R_7 , R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкоксигруппу и алкоксиалкил;

X обозначает -O-; и

n равно 0 или 1,

в которой по меньшей мере один из R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} выбран из группы, не включающей водород;

где не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,5%, определенной в соответствии с ASTM D86; или давления паров более чем на 2,0%, и

где по меньшей мере одна другая дополнительная присадка к топливу выбрана из одной или более из моющих средств, трибо-модификаторов/противоизносных присадок, ингибиторов коррозии, модифи-

каторов горения, антиоксидантов, присадок, препятствующих износу клапанного седла, осветлителей/деэмульгаторов, красителей, маркеров, отдушек, антистатических агентов, противомикробных средств и присадок, улучшающих смазывающую способность.

Настоящее изобретение также относится к применению указанной не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, для повышения октанового числа при сохранении T_{90} или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, а также к способу повышения октанового числа при сохранении T_{90} или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, где способ включает смешивание указанной не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, с топливом.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1а-в приведены графики изменения октанового числа (и RON, и MON) топлив при обработке различными количествами не содержащей металл присадки, повышающей октановое число. В частности, на фиг. 1а приведен график изменения октанового числа топлива E0, обладающего RON, равным 90; на фиг. 1б приведен график изменения октанового числа топлива E0, обладающего RON, равным 95; и на фиг. 1в приведен график изменения октанового числа топлива E10, обладающего RON, равным 95.

На фиг. 2а-в приведены графики, на которых сопоставлено изменение октанового числа (и RON, и MON) топлив, обработанных не содержащей металл присадкой, повышающей октановое число, и N-метиланилином. В частности, на фиг. 2а приведен график изменения октанового числа топлива E0 и E10 в зависимости от дозировки; на фиг. 2б приведен график изменения октанового числа топлива E0 при дозировке, равной 0,67% мас./мас.; и на фиг. 2в приведен график изменения октанового числа топлива E10 при дозировке, равной 0,67% мас./мас.

На фиг. 3 приведены зависимости, на которых сопоставлены T_{90} базовых топлив и смесей базового топлива и 0,67% мас./мас. не содержащей металл присадки, повышающей октановое число.

Подробное описание изобретения

Присадка, повышающая октановое число.

Не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, которую используют в настоящем изобретении при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 (предпочтительно по меньшей мере на 2,5 и более предпочтительно по меньшей мере на 3,0) без повышения: T_{90} более чем на 2,5% (предпочтительно на 2,0% и более предпочтительно на 1,5%); или давления паров более чем на 2,0% (предпочтительно на 1,0% и более предпочтительно на 0,5%) (кратко называемая, как присадка, повышающая октановое число, описанная в настоящем изобретении).

В предпочтительных вариантах осуществления не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 (предпочтительно по меньшей мере на 2,5 и более предпочтительно по меньшей мере на 3,0) без повышения: T_{90} более чем на 2,5% (предпочтительно на 2,0% и более предпочтительно на 1,5%); и давление паров более чем на 2,0% (предпочтительно на 1,0% и более предпочтительно на 0,5%).

Не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, может обладать исследовательским октановым числом смешения, равным более 290, предпочтительно более 300 и более предпочтительно более 310. RON смешивания можно рассчитать по RON базового топлива и базового топлива, которое было обработано не содержащей металл присадкой, повышающей октановое число, при дозировке, равной 1,0 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива. Таким образом, RON смешивания можно рассчитать по следующей формуле:

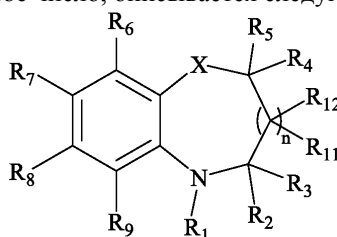
$$\text{RON смешивания} = (\text{RON}_{\text{смесь}} - (0,99 \times \text{RON}_{\text{базовое топливо}})) / 0,01$$

в которой $\text{RON}_{\text{смесь}}$ означает RON базового топлива, которое было обработано не содержащей металл присадкой, повышающей октановое число, при дозировке, равной 1,0% мас./мас., и $\text{RON}_{\text{базовое топливо}}$ означает RON базового топлива.

Не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, которую используют в настоящем изобретении, предпочтительно состоит только из атомов C, H, N и O, где количество атомов N не превышает двух и предпочтительно содержится 1 атом в молекуле присадки, повышающей октановое число.

Не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, может обладать молекулярной массой, равной менее 300, предпочтительно менее 250 и более предпочтительно менее 200 г/моль.

Присадка, повышающая октановое число, описывается следующей формулой:



в которой R_1 обозначает водород;

$R_2, R_3, R_4, R_5, R_{11}$ и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкокси-группу и алкоксиалкил;

R_6, R_7, R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкоксигруппу и алкоксиалкил;

X обозначает -O-; и

n равно 0 или 1,

в которой по меньшей мере один из $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} выбран из группы, не включающей водород.

В некоторых вариантах осуществления $R_2, R_3, R_4, R_5, R_{11}$ и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород и алкильные группы, и предпочтительно из группы, включающей водород, метильную, этильную, пропильную и бутильную группы. Более предпочтительно, если $R_2, R_3, R_4, R_5, R_{11}$ и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, метил и этил, и еще более предпочтительно из группы, включающей водород и метил.

В некоторых вариантах осуществления R_6, R_7, R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил и алкоксигруппу, и предпочтительно из группы, включающей водород, метил, этил, пропил, бутил, метоксигруппу, этоксигруппу и пропоксигруппу. Более предпочтительно, если R_6, R_7, R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, метил, этил и метоксигруппу, и еще более предпочтительно из группы, включающей водород, метил и метоксигруппу.

Предпочтительно, если по меньшей мере один из R_6, R_7, R_8 и R_9 выбран из группы, не включающей водород. Более предпочтительно, если по меньшей мере один из R_7 и R_8 выбран из группы, не включающей водород. Иначе говоря, присадка, повышающая октановое число, замещена по меньшей мере в одном из положений, указанных с помощью $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} , предпочтительно по меньшей мере в одном из положений, указанных с помощью R_6, R_7, R_8 и R_9 , и более предпочтительно по меньшей мере в одном из положений, указанных с помощью R_7 и R_8 . Предполагается, что присутствие по меньшей мере одной группы, не являющейся водородом, может улучшить растворимость присадок, повышающих октановое число, в топливе.

Также предпочтительно, если не более 5, предпочтительно не более 3 и более предпочтительно не более 2 из $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} выбраны из группы, не включающей водород. Предпочтительно, если два из $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} выбраны из группы, не включающей водород. В некоторых вариантах осуществления только один из $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} выбран из группы, не включающей водород.

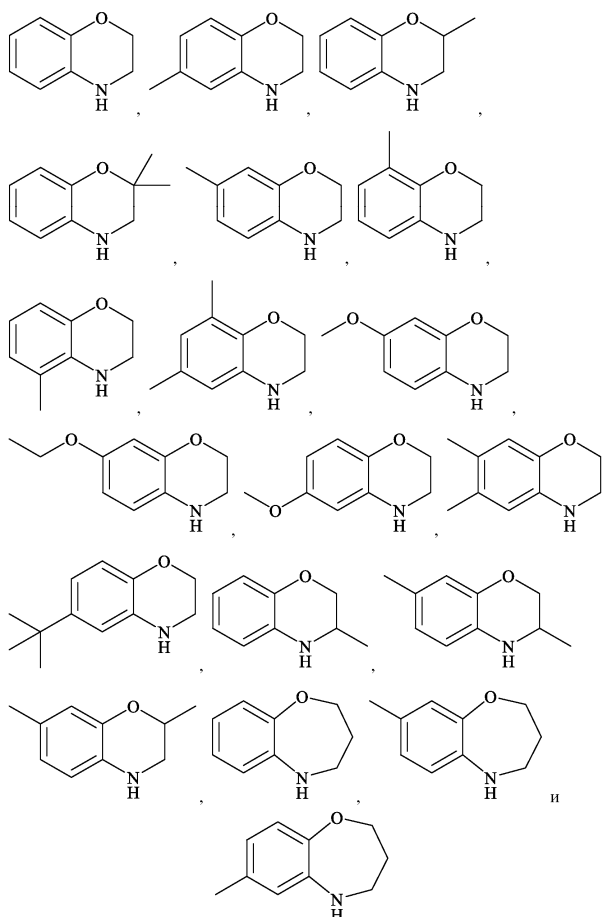
Также предпочтительно, если по меньшей мере один из R_2 и R_3 обозначает водород и более предпочтительно, если оба R_2 и R_3 обозначают водород.

В предпочтительных вариантах осуществления по меньшей мере один из R_4, R_5, R_7 и R_8 выбран из группы, включающей метильную, этильную, пропильную и бутильную группы, и остальные $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} обозначают водород. Более предпочтительно, если по меньшей мере один из R_7 и R_8 выбран из группы, включающей метильную, этильную, пропильную и бутильную группы, и остальные $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} обозначают водород.

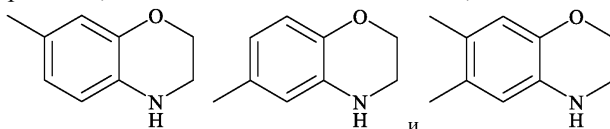
В других предпочтительных вариантах осуществления по меньшей мере один из R_4, R_5, R_7 и R_8 обозначает метильную группу, и остальные $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} обозначают водород. Более предпочтительно, если по меньшей мере один из R_7 и R_8 обозначает метильную группу, и остальные $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$ и R_{12} обозначают водород.

n равно 0 или 1, хотя предпочтительно, если n равно 0.

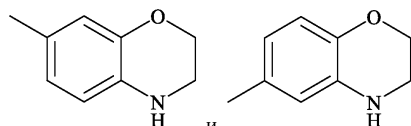
Присадки, повышающие октановое число, которые можно использовать в настоящем изобретении, включают



Предпочтительные присадки, повышающие октановое число, включают



В композиции топлива можно использовать смесь присадок. Например, композиция топлива может включать смесь



Должно быть очевидно, что указания на алкильные группы включают указания на разные изомеры алкильной группы. Например, указания на пропильные группы включают указания на изопропильные группы, и указания на бутильные группы включают указания на н-бутильные, изобутильные, втор-бутильные и трет-бутильные группы.

Композиция топлива.

Присадки, повышающие октановое число, описанные в настоящем изобретении, используют в композиции топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Должно быть очевидно, что присадки, повышающие октановое число, можно использовать в двигателях, которые не являются двигателями внутреннего сгорания с искровым зажиганием, при условии, что топливо, в котором используют присадку, является подходящим для использования в двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Бензиновые топлива (включая содержащие оксигенаты) обычно используют в двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Кроме того, композиция топлива, предлагаемая в настоящем изобретении, может представлять собой композицию бензинового топлива.

Композиция топлива может включать большое количество (т.е. более 50 мас.%) жидкого топлива ("базового топлива") и небольшое количество (т.е. менее 50 мас.%) присадки, повышающей октановое число, описанной в настоящем изобретении, т.е. присадки, которая при использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,0% или давления паров более чем на 2,0%.

Примеры подходящих жидких топлив включают углеводородные топлива, оксигенатные топлива и их комбинации.

Углеводородные топлива, которые можно использовать в двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием, можно получить из минеральных источников и/или из возобновляемых источников, таких как биомасса (например, источники, полученные ожигением биомассы), и/или из источников, полученных ожигением газа, и/или из источников, полученных ожигением угля.

Оксигенатные топлива, которые можно использовать в двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержат оксигенатные компоненты топлива, такие как спирты и простые эфиры. Подходящие спирты включают обладающие линейной и/или разветвленной цепью алкиловые спирты, содержащие от 1 до 6 атомов углерода, например метанол, этанол, н-пропанол, н-бутанол, изобутанол, трет-бутанол. Предпочтительные спирты включают метанол и этанол. Подходящие простые эфиры включают простые эфиры, содержащие 5 или большее количество атомов углерода, например метил-трет-бутиловый эфир и этил-трет-бутиловый эфир.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления композиция топлива включает этанол, например этанол, соответствующий стандарту EN 15376:2014. Композиция топлива может содержать этанол в количестве, равном до 85%, предпочтительно от 1 до 30%, более предпочтительно от 3 до 20% и еще более предпочтительно от 5 до 15 об.%. Например, топливо может содержать этанол в количестве, равном примерно 5 об.% (т.е. топливо E5), примерно 10 об.% (т.е. топливо E10) или примерно 15 об.% (т.е. топливо E15). Топливо, не содержащее этанол, обозначается, как топливо E0.

Считается, что этанол улучшает растворимость присадок, повышающих октановое число, описанных в настоящем изобретении, в топливе. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления, например, в которых присадка, повышающая октановое число, является незамещенной (например, присадка, в которой R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 и R_9 обозначают водород; X обозначает -O- и n равно 0), может быть предпочтительно использовать присадку с топливом, которая включает этанол.

В предпочтительных вариантах осуществления присадки, повышающие октановое число, описанные в настоящем изобретении, можно использовать в E0-E15, предпочтительно в базовом топливе E0-E10, обладающем исследовательским октановым числом, равным не менее 80, предпочтительно от 85 до 100. Например, присадки, повышающие октановое число, описанные в настоящем изобретении, можно использовать в базовом топливе E0, E5 или E10, обладающем исследовательским октановым числом, равным не менее 85 или не менее 90, но не более 98.

Композиция топлива может соответствовать требованиям конкретных стандартов для автомобильной промышленности. Например, композиция топлива может обладать максимальным содержанием кислорода, равным 2,7 мас.%. Композиция топлива может содержать максимальные количества оксигенатов, установленные в стандарте EN 228, например метанола 3,0 об.%, этанола 5,0 об.%, изопропанола 10,0 об.%, изобутилового спирта 10,0 об.%, трет-бутанола 7,0 об.%, простых эфиров (например, содержащих 5 или большее количество атомов углерода) 10 об.% и других оксигенатов (в зависимости от конечной температуры кипения) 10,0 об.%.

Композиция топлива может обладать содержанием серы, равным до 50,0 мас.ч./млн, например до 10,0 мас.ч./млн.

Примеры подходящих композиций топлива включают содержащие тетраэтилсвинец и не содержащие тетраэтилсвинец композиции топлива. Предпочтительными композициями топлива являются не содержащие тетраэтилсвинец композиции топлива.

В предпочтительных вариантах осуществления композиция топлива соответствует требованиям стандарта EN 228, например, приведенным в стандарте BS EN 228:2012. В других предпочтительных вариантах осуществления композиция топлива соответствует требованиям стандарта ASTM D 4814, например, приведенным в стандарте ASTM D 4814-15a. Должно быть очевидно, что композиции топлива могут соответствовать требованиям обоих стандартов и/или других стандартов для топлива.

Композиция топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием может обладать одним или большим количеством (например, всеми) из следующих характеристик, например, определенных в BS EN 228:2012: минимальным исследовательским октановым числом, равным 95,0, минимальным моторным октановым числом, равным 85,0, максимальным содержанием свинца, равным 5,0 мг/л, плотностью, равной от 720,0 до 775,0 кг/м³, стойкостью к окислению, составляющей не менее 360 мин, максимальным фактическим содержанием растворенных смол (промывка растворителем), равным 5 мг/100 мл, коррозией класса 1 медной пластинки (3 ч при 50°C), прозрачным и светлым внешним видом, максимальным содержанием олефинов, равным 18,0 мас.%, максимальным содержанием ароматических соединений, равным 35,0 мас.%, и максимальным содержанием бензола, равным 1,00 об.%.

Композиция топлива может содержать присадку, повышающую октановое число, описанную в настоящем изобретении, в количестве, равном до 20%, предпочтительно от 0,1 до 10% и более предпочтительно от 0,2 до 5 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива. Еще более предпочтительно, если композиция топлива содержит присадку, повышающую октановое число, в количестве, равном от 0,25 до 2%, и еще более предпочтительно от 0,3 до 1 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива. Должно быть очевидно, что, если используют более чем одну присадку, повышающую октановое число, описанную в настоящем изобретении, эти значения означают полное количество присадки, повышающей октановое число, описанной в настоящем изобретении, в топливе.

Композиции топлива включают по меньшей мере одну другую дополнительную присадку к топливу.

Примеры таких других присадок, которые содержатся в композициях топлива, включают моющие средства, трибо-модификаторы/противоизносные присадки, ингибиторы коррозии, модификаторы горения, антиоксиданты, присадки, препятствующие износу клапанного седла, осветлители/деэмульгаторы, красители, маркеры, отдушки, антистатические агенты, противомикробные средства и присадки, улучшающие смазывающую способность.

В композиции топлива также можно использовать дополнительные увеличители октанового числа, т.е. увеличители октанового числа, которые не представляют собой присадки, повышающие октановое число, описанные в настоящем изобретении, т.е. при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, они не повышают исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,0% или без повышения давления паров более чем на 2,0%.

Примеры подходящих моющих средств включают полиизобутиленамины (ПИБ амины) и простые полиэфирамины.

Примеры подходящих трибо-модификаторов и противоизносных присадок включают образующие золу присадки или беззольные присадки. Примеры трибо-модификаторов и противоизносных присадок включают сложные эфиры (например, глицеринмоноолеат) и жирные кислоты (например, олеиновую кислоту и стеариновую кислоту).

Примеры подходящих ингибиторов коррозии включают аммониевые соли органических карбоновых кислот, амины и гетероциклические ароматические соединения, например, алкиламины, имидазолины и толилтриазолы.

Примеры подходящих антиоксидантов включают фенольные антиоксиданты (например, 2,4-ди-трет-бутилфенол и 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионовую кислоту) и аминные антиоксиданты (например, парафенилендиамин, дихлоргексиламин и их производные).

Примеры подходящих присадок, препятствующих износу клапанного седла, включают неорганические соли калия или фосфора.

Примеры подходящих дополнительных увеличителей октанового числа включают не содержащие металл увеличители октанового числа, включая N-метиланилин и азотсодержащие беззольные увеличители октанового числа. Также можно использовать содержащие металл увеличители октанового числа, включая трикарбонил метилциклопентадиенилмарганца, ферроцен и тетраэтилсвинец. Однако в предпочтительных вариантах осуществления композиция топлива не содержит никакие добавленные содержащие металл увеличители октанового числа, включая трикарбонил метилциклопентадиенилмарганца и другие содержащие металл увеличители октанового числа, включая, например, ферроцен и тетраэтилсвинец.

Примеры подходящих осветлителей/деэмульгаторов включают фенольные смолы, сложные эфиры, полиамины, сульфонаты или спирты, которые привиты к полиэтилен- или полипропиленгликолям.

Примеры подходящих маркеров и красителей включают азо-производные или производные антрахинона.

Примеры подходящих антистатических агентов включают растворимые в топливе соединения хрома, полимеры содержащих серу и азот соединений, четвертичные аммониевые соли или комплексные органические спирты. Однако композиция топлива предпочтительно в основном не содержит никакие полимеры содержащих серу соединений и никакие содержащие металл присадки, включая соединения на основе хрома.

В некоторых вариантах осуществления композиция топлива включает растворитель, например, который используют для того, чтобы присадки находились в форме, в которой их можно хранить или объединять с жидким топливом. Примеры подходящих растворителей включают простые полиэфиры и ароматические и/или алифатические углеводороды, например тяжелую нефть, например, Solvesso (торговая марка), ксилолы и керосин.

Репрезентативные типичные и более типичные независимые количества присадок (если они содержатся) и растворителя в композиции топлива представлены в приведенной ниже таблице. Для присадок приведены массовые концентрации (в пересчете на базовое топливо) активных соединений-присадок, т.е. независимо от любого растворителя или разбавителя. Если в композиции топлива содержится более чем одна присадка каждого типа, полное количество присадки каждого типа представлено в приведенной ниже таблице.

	Композиция топлива	
	Типичное количество (мас. част./млн)	Более типичное количество (мас. част./млн)
Присадки, повышающие октановое число	от 1000 до 100000	от 2000 до 50000
Моющие средства	от 10 до 2000	от 50 до 300

Трибо-модификаторы и противоизносные присадки	от 10 до 500	от 25 до 150
Ингибиторы коррозии	от 0,1 до 100	от 0,5 до 40
Антиоксиданты	от 1 до 100	от 10 до 50
Дополнительные увеличители октанового числа	от 0 до 20000	от 50 до 10000
Осветлители и деэмульгаторы	от 0,05 до 30	от 0,1 до 10
Антистатические агенты	от 0,1 до 5	от 0,5 до 2
Другие компоненты присадок	от 0 до 500	от 0 до 200
Растворитель	от 10 до 3000	от 50 до 1000

В некоторых вариантах осуществления композиция топлива включает или содержит присадки и растворители в типичных или более типичных количествах, указанных в приведенной выше таблице.

Композиции топлива, предлагаемые в настоящем изобретении, можно получить способом, который включает объединение в одну или большее количество стадий топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием с присадкой, повышающей октановое число, описанной в настоящем изобретении. В вариантах осуществления, в которых композиция топлива включает одну или большее количество дополнительных присадок к топливу, эти дополнительные присадки к топливу также можно объединить с топливом в одну или большее количество стадий.

В некоторых вариантах осуществления присадку, повышающую октановое число, можно объединить с топливом в виде приготовленной на нефтеперерабатывающем предприятии композиции присадок или в виде имеющейся в продаже композиции присадок. Таким образом, присадку, повышающую октановое число, можно объединить с одним или большим количеством других компонентов (например, присадок и/или растворителей) композиции топлива в виде имеющейся в продаже присадки, например, в перевалочном пункте или распределительном пункте. Присадку, повышающую октановое число, также можно добавить самостоятельно в перевалочном пункте или распределительном пункте. Присадку, повышающую октановое число, также можно объединить с одним или большим количеством других компонентов (например, присадок и/или растворителей) композиции топлива для продажи в бутылке, например для добавления в топливо позднее.

Присадку, повышающую октановое число, и любые другие присадки к композиции топлива можно включить в композицию топлива в виде одного или большего количества концентратов присадок и/или упаковок компонентов присадок, необязательно включающих растворитель или разбавитель.

Присадку, повышающую октановое число, также можно добавить в топливо в транспортное средство, в котором используют топливо, или путем добавления присадки в поток топлива, или путем добавления присадки непосредственно в камеру сгорания.

Также должно быть очевидно, что присадку, повышающую октановое число, можно добавить в топливо в виде соединения-предшественника, которое при условиях сгорания в двигателе, разлагается с образованием присадки, повышающей октановое число, определенной в настоящем изобретении.

Применения и способы.

Присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, используют в топливе для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Примеры двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием включают двигатели с искровым зажиганием с прямым впрыском топлива и двигатели с искровым зажиганием с впрыском во впускные каналы. Двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием можно использовать в двигателях внутреннего сгорания, например в транспортном средстве, таком как пассажирский автомобиль.

Примеры подходящих двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием с прямым впрыском топлива включают форсированные двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием с прямым впрыском топлива, например форсированные двигатели с турбонаддувом с прямым впрыском топлива и форсированные двигатели с наддувом с прямым впрыском топлива. Подходящие двигатели включают 2,0 л форсированные двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием с прямым впрыском топлива. Подходящие двигатели с прямым впрыском топлива включают такие, которые включают боковые инжекторы непосредственного впрыска и/или центральные инжекторы непосредственного впрыска.

Примеры подходящих двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием с впрыском во впускные каналы включают любой подходящий двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием с впрыском во впускные каналы, включая, например, двигатель BMW 318i, двигатель Ford 2,3 л Ranger и двигатель MB M111.

Присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, можно использовать для повышения исследовательского октанового числа (RON) топлива. При использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобре-

тении, могут повышать исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8, предпочтительно по меньшей мере на 2,5 и более предпочтительно по меньшей мере на 3,0. В предпочтительных вариантах осуществления присадки, повышающие октановое число, также повышают MON топлива. RON и MON топлива можно определить в соответствии с ASTM D2699-15a и ASTM D2700-13 соответственно.

При использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, можно использовать для повышения октанового числа топлива при сохранении T_{90} . T_{90} можно поддерживать такой, чтобы она не повышалась более чем на 2,5%, предпочтительно более чем на 2,0% и более предпочтительно более чем на 1,5%. T_{90} можно определить в соответствии с ASTM D86-15.

При использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, могут повысить октановое число топлива при сохранении давления паров. Давление паров можно поддерживать таким, чтобы оно не повышалось более чем на 2,0%, предпочтительно более чем на 1,0% и более предпочтительно более чем на 0,5%. Предпочтительно, если присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, можно использовать при сохранении давления насыщенных паров, содержащих воздух (ДНПВ), или при сохранении эквивалентного давления сухих паров (ЭДСП). Предпочтительно, если присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, можно использовать при сохранении ДНПВ и при сохранении ЭДСП. Давление паров топлива можно определить в соответствии с BS EN 13016-1:2007.

Предпочтительно, если присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, являются присадками, которые при использовании в дозировке, равной 0,67% мас./мас., повышают исследовательское октановое число базового топлива E0, обладающего RON, равным 90, по меньшей мере на 1,8, без повышения T_{90} более чем на 2,5% или давления паров более чем на 2,0%.

В предпочтительных вариантах осуществления присадки, повышающие октановое число, раскрытые в настоящем изобретении, используют для повышения октанового числа топлива при сохранении T_{90} и давления паров.

Поскольку присадки, повышающие октановое число, описанные в настоящем изобретении, повышают октановое число топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, их также можно использовать для устранения аномального сгорания, которое может происходить вследствие более низкого, чем желательное октанового числа. Таким образом, присадки, повышающие октановое число, можно использовать для улучшения характеристик самовоспламенения топлива, например, путем уменьшения способности топлива по меньшей мере к одному из следующих: самовоспламенение, преждевременное воспламенение, стук, сильный стук, сильнейший стук, при использовании в двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Настоящее изобретение также относится к способу повышения октанового числа топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, а также к способу для улучшения характеристик самовоспламенения топлива, например, путем уменьшения способности топлива по меньшей мере к одному из следующих: самовоспламенение, преждевременное воспламенение, стук, сильный стук, сильнейший стук, при использовании в двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Эти способы включают стадию смешивания с присадкой, повышающей октановое число, описанной в настоящем изобретении, с топливом.

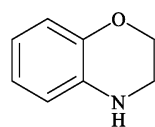
Способы, описанные в настоящем изобретении, могут дополнительно включать доставку смешанного топлива в двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием и/или работу двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Ниже настоящее изобретение описано со ссылкой на следующие неограничивающие примеры.

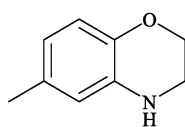
Примеры

Пример 1. Получение не содержащих металл присадок, повышающих октановое число.

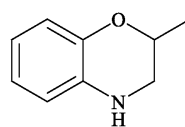
Указанные ниже не содержащие металл присадки, повышающие октановое число, получали по стандартным методикам



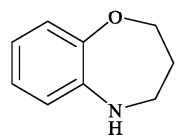
OX1



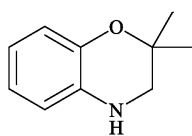
OX2



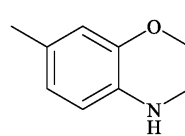
OX3



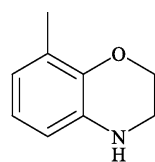
OX4



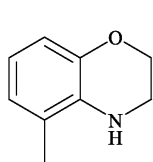
OX5



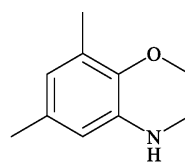
OX6



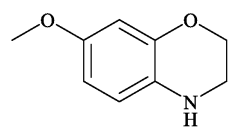
OX7



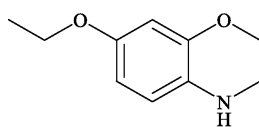
OX8



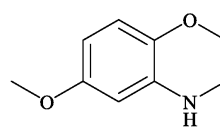
OX9



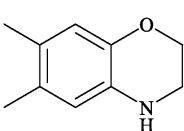
OX10



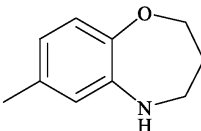
OX11



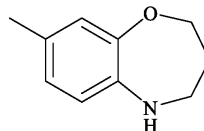
OX12



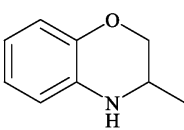
OX13



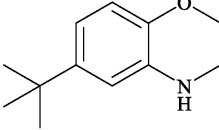
OX14



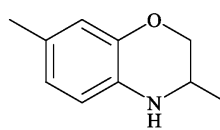
OX15



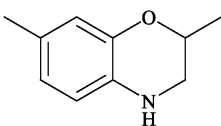
OX16



OX17



OX18



OX19

Пример 2. Октановое число топлив, содержащих не содержащие металл присадки, повышающие октановое число.

Исследовали влияние не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, из примера 1 ((OX1, OX2, OX3, OX5, OX6, OX8, OX9, OX12, OX13, OX17 и OX19) на октановые числа двух разных базовых топлив для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Присадки добавляли в топлива в относительно низкой дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, эквивалентной дозировке, равной 5 г присадки/л топлива. Первым топливом было бензиновое базовое топливо E0. Вторым топливом было бензиновое базовое топливо E10. RON и MON базовых топлив, а также смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определяли в соответствии с ASTM D2699 и ASTM D2700 соответственно.

В представленной ниже таблице приведены RON и MON топлива и смесей топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, а также изменение RON и MON, которое было вызвано использованием не содержащих металл присадок, повышающих октановое число

Присадка	Базовое топливо E0				Базовое топливо E10			
	RON	MON	Δ RON	Δ MON	RON	MON	Δ RON	Δ MON
-	95,4	86,0	Данных нет	Данных нет	95,4	85,2	Данных нет	Данных нет
OX1	-	-	-	-	97,3	86,3	1,9	1,1
OX2	97,7	87,7	2,3	1,7	97,8	86,5	2,4	1,3
OX3	97,0	86,7	1,6	0,7	97,1	85,5	1,7	0,3
OX5	97,0	86,5	1,6	0,5	97,1	85,5	1,7	0,3
OX6	98,0	87,7	2,6	1,7	98,0	86,8	2,6	1,6
OX8	96,9	86,1	1,5	0,1	96,9	85,7	1,5	0,5
OX9	97,6	86,9	2,2	0,9	97,6	86,5	2,2	1,3
OX12	97,4	86,3	2,0	0,3	97,3	86,1	1,9	0,9
OX13	97,9	86,5	2,5	0,5	97,7	86,1	2,3	0,9
OX17	97,5	86,4	2,1	0,4	97,4	86,4	2,0	1,2
OX19	97,4	86,1	2,0	0,1	97,6	85,9	2,2	0,7

Можно видеть, что не содержащие металл присадки, повышающие октановое число, можно использовать для повышения RON не содержащего этанол и содержащего этанол топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Дополнительные присадки из примера 1 (OX4, OX7, OX10, OX11, OX14, OX15, OX16 и OX18) исследовали в E0 бензиновом базовом топливе и E10 бензиновом базовом топливе. Каждая из присадок повышала RON обоих топлив, кроме OX7, когда присадки было недостаточно для проведения анализов содержащего этанол топлива.

Пример 3. Изменение октанового числа при изменении дозировки не содержащей металл присадки, повышающей октановое число.

Влияние не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, из примера 1 (OX6) на октановые числа трех разных базовых топлив для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием исследовали в диапазоне дозировок (мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива).

Первым и вторым топливами были E0 бензиновые базовые топлива. Третьим топливом было бензиновое базовое топливо E10. Как и выше, RON и MON базовых топлив, а также смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определяли в соответствии с ASTM D2699 и ASTM D2700 соответственно.

В представленной ниже таблице приведены RON и MON топлив и смесей топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, а также изменение RON и MON, которое было вызвано использованием не содержащих металл присадок, повышающих октановое число

	Дозировка присадки (% мас./мас.)	Октановое число			
		RON	MON	Δ RON	Δ MON
E0 90 RON	0,00	89,9	82,8	0,0	0,0
	0,20	91,5	83,5	1,6	0,7
	0,30	92,0	83,6	2,1	0,8
	0,40	92,5	83,8	2,6	1,0
	0,50	92,9	83,8	3,0	1,0
	0,67	93,6	84,2	3,7	1,4
	1,01	94,7	85,0	4,8	2,2
	1,34	95,9	85,4	6,0	2,6
	10,00	104,5	87,9	14,6	5,1
E0 95 RON	0,00	95,2	85,6	0,0	0,0
	0,10	95,9	85,8	0,7	0,2
	0,20	96,4	86,3	1,2	0,7
	0,30	96,6	86,8	1,4	1,2
	0,40	97,1	86,6	1,9	1,0
	0,50	97,3	87,0	2,1	1,4
	0,60	97,5	86,8	2,3	1,2
	0,70	97,8	86,8	2,6	1,2
	0,80	98,0	87,3	2,8	1,7
	0,90	98,5	86,8	3,3	1,2
	1,00	98,7	86,9	3,5	1,3
	10,00	105,7	88,7	10,5	3,1
E10 95 RON	0,00	95,4	85,1	0,0	0,0
	0,10	95,9	85,2	0,5	0,1
	0,20	96,3	86,3	0,9	1,2
	0,30	96,8	86,3	1,4	1,2
	0,40	96,9	85,8	1,5	0,7
	0,50	97,3	85,9	1,9	0,8
	0,60	97,4	85,9	2,0	0,8
	0,70	97,9	86,0	2,5	0,9
	0,80	98,2	86,8	2,8	1,7
	0,90	98,7	86,3	3,3	1,2
	1,00	98,8	86,5	3,4	1,4
	10,00	105,1	87,8	9,7	2,7

Графики влияния не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, на RON и MON для этих трех топлив приведены на фиг. 1а-в. Можно видеть, что не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, оказывала значительное влияние на октановые числа всех топлив даже при очень низких дозировках.

Пример 4. Сопоставление не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, с N-метиланилином.

Влияние не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, из примера 1 (OX2 и OX6) сопоставляли с влиянием N-метиланилина на октановые числа двух разных базовых топлив для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием в диапазоне дозирок (мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива).

Первым топливом было бензиновое базовое топливо E0. Вторым топливом было бензиновое базовое топливо E10. Как и выше, RON и MON базовых топлив, а также смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определяли в соответствии с ASTM D2699 и ASTM D2700 соответственно.

График изменения октанового числа топлив E0 и E10 в зависимости от дозировки N-метиланилина и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число (OX6), представлен на фиг. 2а. Дозировки являются типичными для использующихся в топливе. На графике можно видеть, что рабочие характеристики не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, описанных в настоящем изобретении, значительно лучше, чем у N-метиланилина в диапазоне дозирок.

Сопоставление влияния двух не содержащих металл присадок, повышающих октановое число (OX2 и OX6), и N-метиланилина на октановые числа топлив E0 и E10 при дозировке, равной 0,67% мас./мас., проведено на фиг. 2б и 2с. На графике можно видеть, что рабочие характеристики не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, описанных в настоящем изобретении, значительно лучше, чем у N-метиланилина. В частности для RON наблюдается повышение, составляющее от примерно 35 до примерно 50%, и для MON наблюдается повышение, составляющее от примерно 45 до примерно 75%.

Пример 5. Влияние не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, на профиль

дистилляции топлива.

Исследовали влияние не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, из примера 1 (OX6) на профиль дистилляции топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Использовали 3 топлива: бензиновое базовое топливо E0, обладающее RON, равным 95, бензиновое базовое топливо E10, обладающее RON, равным 95, и бензиновое базовое топливо E0, обладающее RON, равным 90. Топлива обрабатывали с помощью 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, которая повышала RON всех топлив по меньшей мере на 2. Как и выше, RON базовых топлив, а также смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определяли в соответствии с ASTM D2699. Профиль дистилляции топлива определяли в соответствии с ASTM D86.

Зависимость, на которой сопоставлены T_{90} базовых топлив и смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, представлена на фиг. 3. Можно видеть, что не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, оказывает минимальное влияние на T_{90} бензиновых базовых топлив. Таким образом, можно видеть, что не содержащие металл присадки, повышающие октановое число, успешно использовали для повышения RON множества топлив при сохранении T_{90} .

Пример 6. Влияние не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, на давление паров топлива.

Исследовали влияние не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, из примера 1 (OX6) на давление паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Использовали 2 топлива: бензиновое базовое топливо E0, обладающее RON, равным 96,5, и бензиновое базовое топливо E10, обладающее RON, равным 99,3. Топливо обрабатывали с помощью 1,34 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива.

Как и выше, RON базовых топлив, а также смесей базового топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определяли в соответствии с ASTM D2699. Давление паров топлива определяли в соответствии с BS EN 13016.

В представленной ниже таблице приведены RON и давления паров базовых топлив и смесей топлива и не содержащей металл присадки, повышающей октановое число

	E0	E0 + OX6	E10	E10 + OX6
RON	96,5	99,9	99,3	102,2
Давление паров (ДНПВ, кПа)	61,4	61,3	68,4	68,4
Давление паров (ЭДСП, кПа)	55,5	55,4	62,2	62,2

Можно видеть, что не содержащие металл присадки, повышающие октановое число, оказывают минимальное влияние на давление паров бензиновых базовых топлив даже при использовании в дозировке, равной 1,34% мас./мас.

Пример 7. Влияние не содержащих металл присадок, повышающих октановое число, на содержание ароматических соединений в топливе.

Исследовали влияние не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, из примера 1 (OX6) на содержание ароматических соединений в топливе для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, определяли по методике FIA IP156.

Использовали 2 топлива: бензиновое базовое топливо, обладающее RON, равным 90, и бензиновое базовое топливо, обладающее RON, равным 95. Бензиновое базовое топливо, обладающее RON, равным 90, обрабатывали с помощью 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива для повышения RON топлива примерно до 95. Обнаруживали пренебрежимо малое увеличение содержания ароматических соединений в топливе, определенное по методике FIA IP156 (<0,4%).

Размеры и значения, раскрытые в настоящем изобретении, не следует считать строго ограниченными использованными точными числовыми значениями. Напротив, если не указано иное, подразумевается, что каждый такой размер означает использованное значение и функционально эквивалентный диапазон, в который входит это значение. Например, подразумевается, что размер, раскрытый, как "40 мм" означает "примерно 40 мм".

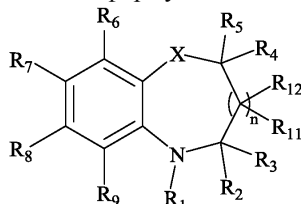
Каждый документ, цитированный в настоящем изобретении, включая любой или родственный патент или заявку, на которые сделана перекрестная ссылка, во всей своей полноте включен в настоящее изобретение в качестве ссылки, если это явно не исключено или иным образом не ограничено. Цитирование любого документа не означает признание того, что он является предшествующим уровнем техники для любого изобретения, раскрытого или заявленного в настоящем изобретении, или того, что он один или в любой комбинации с любой другой ссылкой или ссылками описывает, предполагает или раскрывает любое такое изобретение. Кроме того, в пределах, в которых любое значение или определение термина в настоящем документе противоречит любому значению или определению термина в документе, включенном в качестве ссылки, следует использовать значение или определение этого термина в настоящем документе.

Хотя проиллюстрированы и описаны конкретные варианты осуществления настоящего изобре-

ния, для специалистов в данной области техники должно быть очевидно, что без отклонения от сущности и объема настоящего изобретения в него можно внести различные другие изменения и модификации. Поэтому в объем прилагаемой формулы изобретения включены все такие изменения и модификации, которые входят в объем и сущность настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, композиция топлива включает не содержащую металл присадку, повышающую октановое число, базовое топливо и по меньшей мере одну другую дополнительную присадку к топливу, где не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, описывается формулой



в которой R_1 обозначает водород;

R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_{11} и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкоксигруппу и алкоксиалкил;

R_6 , R_7 , R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил, алкоксигруппу и алкоксиалкил;

X обозначает -O- и

n равно 0 или 1,

в которой по меньшей мере один из R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} выбран из группы, не включающей водород;

где не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,5%, определенной в соответствии с ASTM D86; или давления паров более чем на 2,0%, и

где по меньшей мере одна другая дополнительная присадка к топливу выбрана из одной или более из моющих средств, трибо-модификаторов/противоизносных присадок, ингибиторов коррозии, модификаторов горения, антиоксидантов, присадок, препятствующих износу клапанного седла, осветлителей/деэмульгаторов, красителей, маркеров, отдушек, антистатических агентов, противомикробных средств и присадок, улучшающих смазывающую способность.

2. Композиция топлива по п.1, в которой не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,5% и давления паров более чем на 2,0%.

3. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, в которой не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.%, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 2,5 и предпочтительно на 3,0.

4. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, в которой не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.%, не приводит к повышению T_{90} топлива более чем на 2,0% и предпочтительно на 1,5%.

5. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, в которой не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.%, не приводит к повышению давления паров топлива более чем на 1,0% и предпочтительно на 0,5%.

6. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, где композиция топлива обладает исследовательским октановым числом, равным не менее 80, предпочтительно не менее 90 и более предпочтительно не менее 95.

7. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, в которой не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, обладает исследовательским октановым числом смешения, равным более 290, предпочтительно более 300 и более предпочтительно более 310.

8. Композиция топлива по любому из пп.1-7, в которой R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_{11} и R_{12} , все независимо, выбраны из группы, включающей водород и алкильные группы, предпочтительно из группы, включающей водород, метильную, этильную, пропильную и бутильную группы, более предпочтительно из группы, включающей водород, метил и этил, и еще более предпочтительно из группы, включающей водород и метил.

9. Композиция топлива по любому из пп.1-8, в которой R_6 , R_7 , R_8 и R_9 , все независимо, выбраны из группы, включающей водород, алкил и алкоксигруппу, предпочтительно из группы, включающей водо-

род, метил, этил, пропил, бутил, метоксигруппу, этоксигруппу и пропоксигруппу, более предпочтительно из группы, включающей водород, метил, этил и метоксигруппу, и еще более предпочтительно из группы, включающей водород, метил и метоксигруппу.

10. Композиция топлива по любому из пп.1-9, в которой по меньшей мере один из R_6 , R_7 , R_8 и R_9 выбран из группы, не включающей водород.

11. Композиция топлива по любому из пп.1-10, в которой не более 5, предпочтительно не более 3 и более предпочтительно не более 2 из R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} выбраны из группы, не включающей водород.

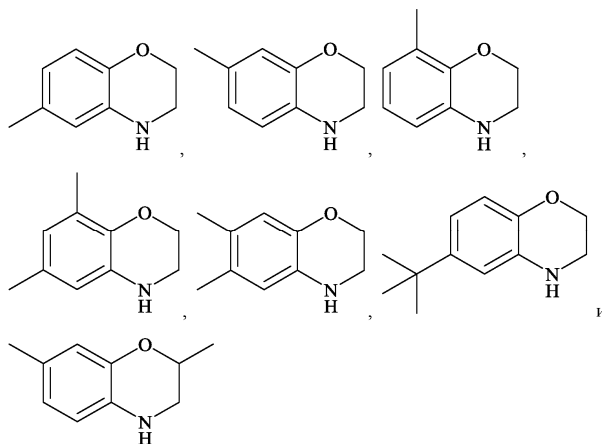
12. Композиция топлива по любому из пп.1-11, в которой по меньшей мере один из R_2 и R_3 обозначает водород и предпочтительно в которой R_2 и R_3 обозначают водород.

13. Композиция топлива по любому из пп.1-12, в которой по меньшей мере один из R_4 , R_5 , R_7 и R_8 выбран из группы, включающей метильную, этильную, пропильную и бутильную группы, и остальные R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} обозначают водород и предпочтительно в которой по меньшей мере один из R_7 и R_8 выбран из группы, включающей метильную, этильную, пропильную и бутильную группы, и остальные R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} обозначают водород.

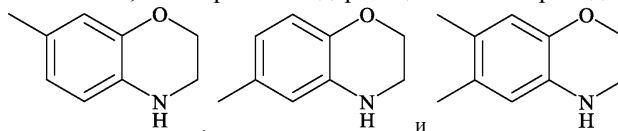
14. Композиция топлива по п.13, в которой по меньшей мере один из R_4 , R_5 , R_7 и R_8 обозначает метильную группу и остальные R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} обозначают водород и предпочтительно в которой по меньшей мере один из R_7 и R_8 обозначает метильную группу и остальные R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , R_{11} и R_{12} обозначают водород.

15. Композиция топлива по любому из пп.1-14, в которой n равно 0.

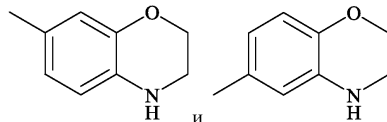
16. Композиция топлива по п.1, в которой не содержащая металл присадка выбрана из группы, включающей



17. Композиция топлива по п.1, в которой не содержащая металл присадка выбрана из



18. Композиция топлива по п.1, в которой не содержащая металл присадка представляет собой смесь

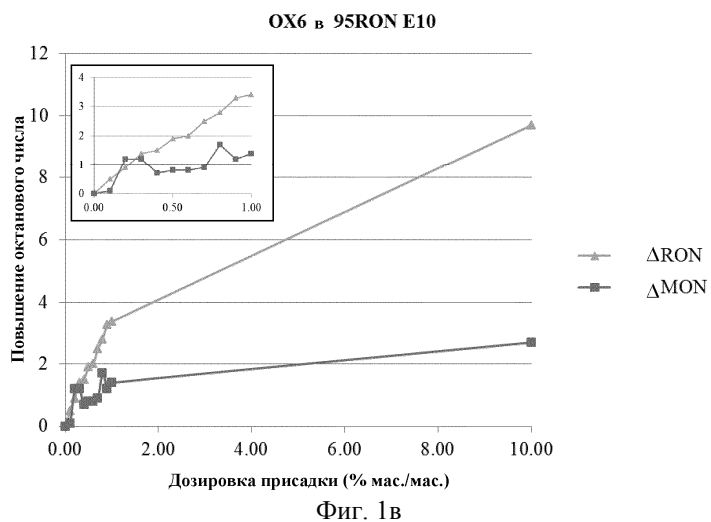
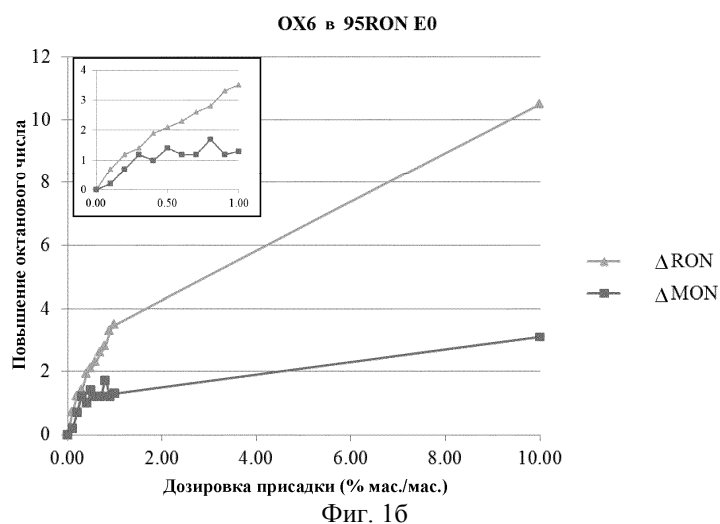
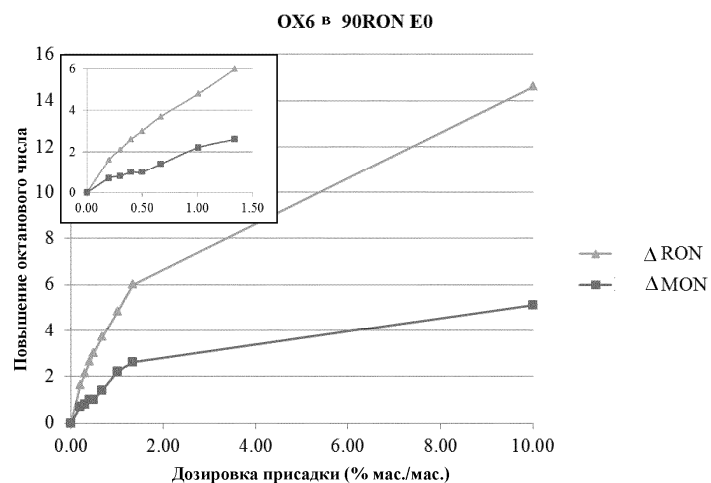


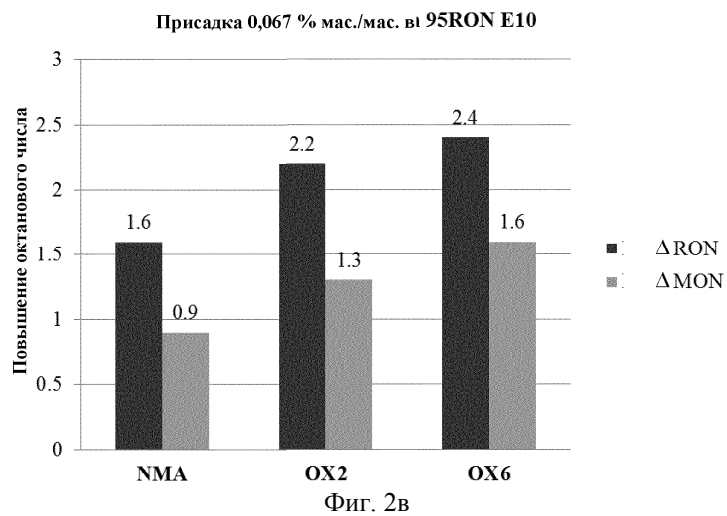
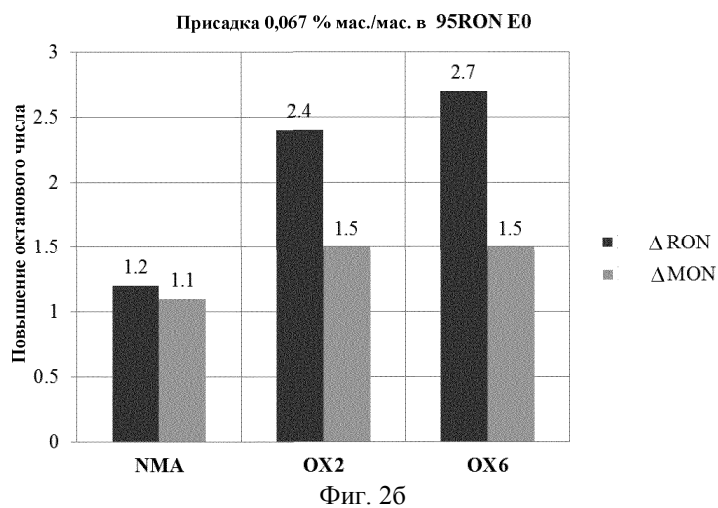
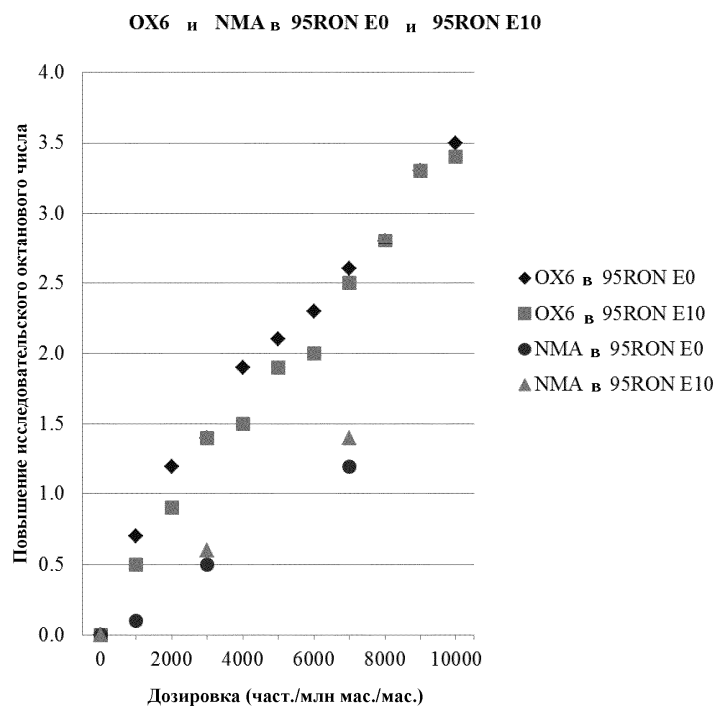
19. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, где не содержащая металл присадка содержится в композиции топлива в количестве, равном до 20%, предпочтительно от 0,1 до 10%, более предпочтительно от 0,2 до 5%, еще более предпочтительно от 0,25 до 2% и еще более предпочтительно от 0,3 до 1 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива.

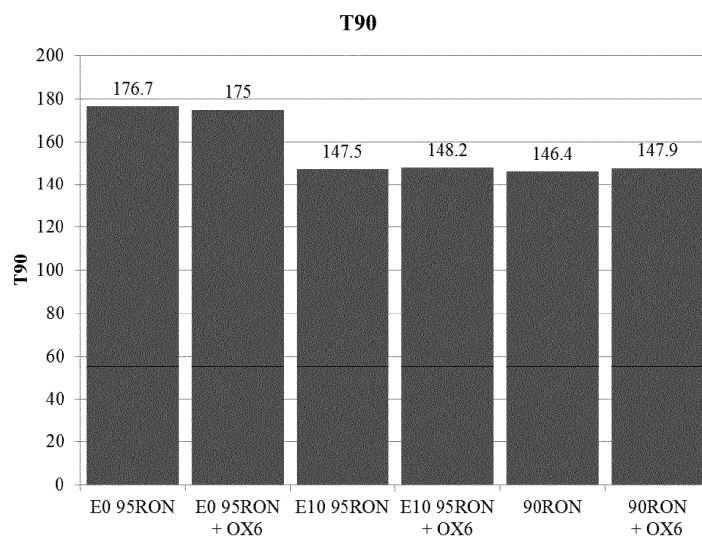
20. Композиция топлива по любому предыдущему пункту, дополнительно включающая этанол, содержащийся в композиции топлива в количестве, равном до 85%, предпочтительно от 1 до 30%, более предпочтительно от 3 до 20% и еще более предпочтительно от 5 до 15 об.%.

21. Применение не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определенной в п.1, для повышения октанового числа при сохранении T_{90} (определенной в соответствии с ASTM D86) или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, где не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,5% или давления паров более чем на 2,0%.

22. Способ повышения октанового числа при сохранении T_{90} (определенной в соответствии с ASTM D86) или давления паров топлива для двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, где способ включает смешивание не содержащей металл присадки, повышающей октановое число, определенной в п.1, с топливом, и в котором не содержащая металл присадка, повышающая октановое число, при использовании в дозировке, равной 0,67 мас.% присадки в пересчете на массу базового топлива, повышает исследовательское октановое число топлива по меньшей мере на 1,8 без повышения T_{90} более чем на 2,5% или давления паров более чем на 2,0%.







Фиг. 3

