



(51) МПК

G01N 33/22 (2006.01)

G01N 25/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 33/22 (2019.08); G01N 25/12 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019118309, 13.06.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2019Дата регистрации:
26.09.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.06.2019

(45) Опубликовано: 26.09.2019 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

121467, Москва, ул. Молодогвардейская, 10,
ФАУ "25 ГосНИИ химмотологии Минобороны
России"

(72) Автор(ы):

Береснева Екатерина Викторовна (RU),
Лунева Вера Всеолодовна (RU),
Шарин Евгений Алексеевич (RU),
Губарева Вера Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное автономное учреждение "25
Государственный научно-исследовательский
институт химмотологии Министерства
обороны Российской Федерации" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ГОСТ 22254-92 Топливо дизельное.
Метод определения предельной температуры
фильтруемости на холодном фильтре. Введен
в действие 01.01.1993. RU 2009485 С1, 15.03.1994.
RU 2327147 С1, 20.06.2008. RU 2561651 С1,
20.08.2015. US 4770540 A, 13.09.1988. US 5708196
A, 13.01.1998. CN 109342493 A, 15.02.2019.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к контролю качества топлив, в частности к определению предельной температуры применения дизельных топлив (ДТ) путем моделирования процесса низкотемпературного расслоения топлива, происходящего в топливных баках машин. При осуществлении способа отбранную от механических примесей и воды пробу делят на три части. В первой части определяют температуру помутнения, во второй - предельную температуру фильтруемости (ПТФ), а третью часть подвергают ускоренному процессу

низкотемпературного расслоения, используя при моделировании процесса значение температуры помутнения, определенное в первой части пробы, и значение ПТФ, определенное во второй части пробы. За предельную температуру применения (ПТП) принимают ПТФ нижнего слоя третьей части пробы, выдержанной в криостате при температуре, равной ПТФ второй части пробы, в течение 16 часов. Достигается повышение достоверности оценки предельной температуры применения ДТ за счет приближения к условиям эксплуатации. 1 з.п. ф-лы, 1 табл., 1 пр.

R U 2 7 0 1 3 7 3 C 1

R U 2 7 0 1 3 7 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G01N 33/22 (2019.08); G01N 25/12 (2019.08)

(21)(22) Application: 2019118309, 13.06.2019

(24) Effective date for property rights:
 13.06.2019

Registration date:
 26.09.2019

Priority:

(22) Date of filing: 13.06.2019

(45) Date of publication: 26.09.2019 Bull. № 27

Mail address:
 121467, Moskva, ul. Molodogvardejskaya, 10, FAU
 "25 GosNII khimmotologii Minoborony Rossii"

(72) Inventor(s):

Beresneva Ekaterina Viktorovna (RU),
 Luneva Vera Vsevolodovna (RU),
 Sharin Evgenij Alekseevich (RU),
 Gubareva Vera Alekseevna (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe avtonomnoe uchrezhdenie "25
 Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij
 institut khimmotologii Ministerstva oborony
 Rossijskoj Federatsii" (RU)

(54) METHOD FOR DETERMINING MAXIMUM TEMPERATURE FOR USE OF DIESEL FUEL

(57) Abstract:

FIELD: measurement technology.

SUBSTANCE: invention relates to control of fuel quality, in particular, to determination of maximum temperature of diesel fuel application by simulation of process of low-temperature fuel stratification occurring in fuel tanks of machines. Method comprises dividing said sample from mechanical impurities and water into three parts. In the first part, the turbidity value is determined, in the second part – the filterability maximum temperature (FMT), and the third part is subjected to the accelerated low-temperature stratification process, using the turbidity temperature

value during the process simulation, determined in the first portion of the sample, and the FMT value determined in the second portion of the sample. FMT of the lower layer of the third portion of the sample held in the cryostat at a temperature equal to the FMT of the second portion of sample for 16 hours is taken as the maximum application temperature.

EFFECT: higher reliability of estimation of maximum temperature of diesel fuel use due to approximation to operating conditions.

1 cl, 1 tbl, 1 ex

RU 2701373 C1

RU 2701373 C1

Изобретение относится к способам контроля качества топлив, в частности, к способам определения предельной температуры применения дизельных топлив (ДТ) путем моделирования процесса низкотемпературного расслоения топлива, происходящего в топливных баках машин. Изобретение может быть использовано в лабораториях

5 контроля качества топлива, на НПЗ и позволит оценить физическую стабильность ДТ в условиях реального низкотемпературного хранения и повысить обоснованность принятия решений о температурах применения топлива.

В настоящее время в соответствии с требованиями ГОСТ 32511-2013 [1 - ГОСТ 32511-2013 (EN 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО Технические условия], ГОСТ Р 52368-2005

10 [2 - ГОСТ Р 52368-2005 (EN 590:2004) Топливо дизельное ЕВРО Технические условия] и ГОСТ 305-2013 [3 - ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное Технические условия] за рекомендуемую температуру применения топлива принимается температура значения показателя «Предельная температура фильтруемости» (ПТФ), характеризующего образование в топливе твердой фазы, состоящей из кристаллов н-парафинов, накопление

15 которых приводит к забивке фильтров топливной системы и нарушению топливоподачи.

Необходимо отметить, что ДТ, находящееся в статическом состоянии в баках машин при отрицательных температурах, вследствие кристаллизации парафинов, подвержено фазовому разделению с последующим осаждением кристаллов парафинов на дно бака. Фазовое разделение топлива на два слоя происходит при температуре ниже температуры

20 начала образования кристаллов парафинов (температуры помутнения). Учитывая нижний забор топлива из баков техники и тот факт, что нижний слой топлива, характеризуется худшими низкотемпературными свойствами, повышаются риски нарушения топливоподачи при запуске двигателя.

Перед авторами стояла задача разработать способ, позволяющий с высокой достоверностью определять предельную температуру применения ДТ.

При просмотре источников научно-технической и патентной информации были выявлены технические решения, позволяющие определять температуру применения ДТ.

Известен способ обнаружения парафинизации ДТ в топливном баке 30 автотранспортного средства, заключающийся в регистрации разницы температуры топлива с помощью датчиков, расположенных в разных областях бака. При достижении пороговой разницы в значениях температур топлива электронное устройство активизирует работу топливного обогревателя для разогрева топлива и предотвращения нарушения его подачи в двигатель вследствие забивки топливного фильтра кристаллами 35 парафинов [4 - RU Патент №2562941 G01N 25/04, 2006].

Для практической реализации данного способа необходима модернизация системы топливоподачи машины, а именно оборудование топливных баков датчиками температур и электронной системой для обеспечения включения топливного обогревателя, что связано с трудностями применения данного устройства и 40 экономически нецелесообразно.

Известен способ оценки низкотемпературной прокачиваемости ДТ, заключающийся в охлаждении топлива до температуры помутнения и последующим определением температур применения топлива для различных режимов двигателя, а именно определением предельной температуры подачи топлива, значение которой 45 устанавливают по разности значений текущего расхода топлива через фильтр тонкой очистки и расхода топлива, заданного для конкретного режима нагрузки двигателя, превышающей допустимую погрешность измерения, и критической температуры подачи топлива, значение которой соответствует температуре, при которой в течение заданного

времени текущий расход топлива снижается до предельного значения, при котором двигатель перестает работать на холостом ходу [5 - RU Патент №2263308 G01N 33/22, 2005].

Однако, для реализации данного способа необходимо использование стенда,

включающего реальные элементы системы питания двигателя такие, как топливный бак, топливопроводы, фильтрующий элемент, насосы, смонтированные в термокамере, обеспечивающей охлаждение топлива, что трудно осуществимо и экономически невыгодно.

Наиболее близким по технической сущности и взятым за прототип является способ

определения ПТФ на холодном фильтре, заключающийся в постепенном охлаждении испытуемого ДТ с интервалами в 1°C и стекании его через проволочную фильтрационную сетку при вакууме 200 мм вод. ст. Определение по этому способу ведут до температуры, при которой кристаллы парафина, выделенного из раствора на фильтр, вызывают прекращение или замедление протекания в такой степени, что время наполнения пипетки превышает 60 с, или топливо не стекает полностью обратно в измерительный сосуд [6 - ГОСТ 22254-92 Топливо дизельное Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре - прототип].

Недостатком прототипа является то, что при определении в образце топлива ПТФ, охлаждение образца топлива ведут при высокой скорости, которая отличается от скорости охлаждения топлива в реальных условиях, а также не учитывается время нахождения топлива в баке при прекращении работы двигателя и возможность расслоения ДТ на два слоя. При высокой скорости охлаждения вязкость топлива резко увеличивается, что препятствует флокуляции и коагуляции образующихся кристаллов н-парафинов и в конечном итоге приводит к получению заниженных значений по показателю «ПТФ».

Технический результат изобретения - повышение достоверности оценки предельной температуры применения ДТ за счет приближения к условиям эксплуатации.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном способе определения температуры применения дизельного топлива, включающем отбор пробы, которую очищают от механических примесей и воды, и определение предельной температуры фильтруемости, согласно изобретению, очищенную пробу делят на три части, в первой части определяют температуру помутнения, во второй - предельную температуру фильтруемости, а третью часть подвергают ускоренному процессу низкотемпературного расслоения, для чего анализируемую третью часть заливают в испытательный сосуд, который помещают в криостат, имеющий температуру на 5°C выше температуры помутнения, определенной в первой части пробы, при достижении топливом этой температуры в криостате устанавливают предельную температуру фильтруемости, значение которой определено во второй части пробы, при достижении анализируемым топливом значения предельной температуры фильтруемости пробу выдерживают в криостате в течение 16 часов, после чего, не вынимая испытательный сосуд из криостата, отбирают из нижнего слоя пробу и идентичным методом определения предельной температуры фильтруемости второй части пробы определяют предельную температуру фильтруемости нижнего слоя, которую принимают за предельную температуру применения дизельного топлива, а также тем, что очищенную от механических примесей пробу делят на 3 части в соотношении 1:5:50.

В предложенном режиме охлаждения вязкость топлива увеличивается постепенно, что не препятствует сближению кристаллов н-парафинов и их росту до размеров, молекулярная масса которых позволяет преодолеть сопротивление жидкой среды и

осесть под действием силы тяжести на дно испытательного сосуда.

Заявляемый способ промышленно применим. Определение температуры помутнения ДТ производят в соответствии со стандартным методом испытания по ГОСТ 5066-91 или ЕН 23015:1994, используя оборудование и средства измерения, установленные этими стандартами. Для осуществления криостатирования топлива при ПТФ в течение 16 часов можно использовать низкотемпературную баню или криостат, обеспечивающий поддержание температуры равной ПТФ.

Способ определения предельной температуры применения ДТ осуществляется следующим образом.

Пример. Необходимо определить предельную температуру применения дизельного топлива марки ДТ ЕВРО по ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009), сорт С, вид III, поступившего с нефтеперерабатывающего завода. В паспорте качества на дизельное топливо предельная температура фильтруемости (ГОСТ 22254) равна минус 15°C. Производят отбор 560 см³ пробы, затем отобранный пробу очищают от механических примесей и воды, пропуская топливо через фильтр, после чего делят ее на три части. В первой части пробы (10 см³) определяют температуру помутнения по ГОСТ 5066. Температура помутнения первой части пробы равна минус 7°C. Во второй части пробы (50 см³) определяют ПТФ по ГОСТ 22254. ПТФ второй части пробы равна минус 15°C, что соответствует паспортным данным. Третью часть пробы в количестве 500 см³ помещают в испытательный сосуд и закрывают пробкой с термометром. В качестве испытательного сосуда можно использовать стеклянный цилиндр с пришлифованной пробкой вместимостью 500 см³ по ГОСТ 1770-74. Охлаждают криостат до температуры минус 2°C, то есть до температуры на 5°C выше температуры помутнения, определенной в первой части пробы. В охлажденный до заданной температуры (минус 2°C) криостат помещают испытательный сосуд с испытуемым топливом. После достижения топливом температуры минус 2°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) в криостате устанавливают температуру минус 15°C, соответствующую значению показателя «ПТФ», определенного во второй части пробы. Через некоторое время после достижения топливом температуры минус 15°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) выдерживают пробу в криостате в течение 16 часов. Через 16 часов не вынимая испытательный сосуд из криостата, пипеткой отбирают из нижнего слоя пробы в количестве не менее 45 см³ и определяют в ней ПТФ по ГОСТ 22254. Во избежание попадания в пипетку верхнего слоя топлива, перед ее погружением в топливо предварительно перекрывают доступ воздуха в пипетку и затем опускают ее на дно испытательного сосуда. Значение ПТФ нижнего слоя третьей части пробы составляет минус 6°C, что на 9°C выше ПТФ, определенной во второй пробе. За предельную температуру применения топлива принимают значение ПТФ нижнего слоя третьей части пробы равное минус 6°C, что повысит надежную эксплуатацию техники в условиях отрицательных температур и позволит исключить попадание в систему топливоподачи кристаллов парафинов, которые могут привести к забивке фильтров топливной системы двигателя и нарушению топливоподачи при запуске двигателя.

Заявленным способом в лабораторных условиях были исследованы современные ДТ ЕВРО, выработанные по ГОСТ 32511-2013 и ГОСТ Р 52368-2005. В таблице 1 приведены результаты испытаний ДТ разных заводов изготовителей.

Таблица 1. Результаты определения температуры применения образцов ДТ, полученных заявленным способом и по прототипу

№ п/п	Название образца топлива	Температура помутнения, °С ГОСТ 5066	ПТП, °С по заявленному способу	ПТП, °С по прототипу
1	ДТ-Л-К5 ГОСТ 32511-2013	Минус 5	Минус 1	Минус 6
2	ДТ ЕВРО сорт С, вид III ГОСТ Р 52368-2005	Минус 4	Минус 12	Минус 22
3	ДТ ЕВРО класс 4, вид III ГОСТ Р 52368-2005	Минус 49	Минус 49	Минус 51

Из таблицы 1 видно, что полученные по заявлению способу значения предельные температуры применения для образцов топлива №1 - №3 отличаются от температур применения, полученных по прототипу, на 2-10°C. Для летних ДТ (образцы №1 и №2), содержащих в составе до 50% масс н-парафинов, ПТФ нижнего слоя топлива оказалась выше на 4-8°C температуры помутнения исходного ДТ, определенной по стандарту ГОСТ 5066.

Кроме того, полученные значения ПТФ нижнего слоя ДТ позволяют прогнозировать предельно низкую температуру применения топлива и давать рекомендации о реальной температуре применения ДТ при эксплуатации техники в условиях отрицательных температур.

Заявляемую совокупность существенных признаков способа, изложенную в формуле изобретения, авторы не выявили из источников патентной и научно-технической информации, что позволяет считать техническое решение, отвечающим признакам условий патентоспособности: новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость.

Таким образом, применение изобретения позволит повысить достоверность оценки предельной температуры применения ДТ, что обеспечит надежную эксплуатацию двигателей при отрицательных температурах окружающего воздуха.

(57) Формула изобретения

1. Способ определения предельной температуры применения дизельного топлива, включающий отбор пробы, которую очищают от механических примесей и воды, и определение предельной температуры фильтруемости, отличающийся тем, что очищенную пробу делят на три части, в первой части определяют температуру помутнения, во второй - предельную температуру фильтруемости, а третью часть подвергают ускоренному процессу низкотемпературного расслоения, для чего анализируемую третью часть заливают в испытательный сосуд, который помещают в криостат, имеющий температуру на 5°C выше температуры помутнения, определенной в первой части пробы, при достижении топливом этой температуры в криостате устанавливают предельную температуру фильтруемости, значение которой определено во второй части пробы, при достижении анализируемым топливом значения предельной температуры фильтруемости пробу выдерживают в криостате в течение 16 часов, после чего, не вынимая испытательный сосуд из криостата, отбирают из нижнего слоя пробу и идентичным методом определения предельной температуры фильтруемости второй

части пробы определяют предельную температуру фильтруемости нижнего слоя, которую принимают за предельную температуру применения дизельного топлива.

2. Способ определения предельной температуры применения дизельного топлива по п. 1, отличающийся тем, что очищенную от механических примесей пробу делят на
5 3 части в соотношении 1:5:50.

10

15

20

25

30

35

40

45