



(51) МПК  
*C10L 10/00* (2006.01)  
*C10L 1/04* (2006.01)  
*C10L 1/10* (2006.01)  
*C10L 1/12* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2013101721/04**, **14.01.2013**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**14.01.2013**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **14.01.2013**

(45) Опубликовано: **27.12.2013** Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2451717 C1**, **27.05.2012**. **US 8273138 B2**, **29.09.2012**. **SU 502926 A1**, **15.02.1976**. **RU 2441903 C2**, **10.02.2012**. **US 6997119 B2**, **14.02.2006**. **US 20100218417 A1**, **02.09.2010**.

Адрес для переписки:

**183032, г.Мурманск, ул. Радищева 12, кв. 41,  
 пат.пов. О.А.Кузьминой**

(72) Автор(ы):

**Куликов Игорь Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Куликов Игорь Николаевич (RU)**

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ И СОСТАВ ПРИСАДКИ К ЖИДКОМУ ТОПЛИВУ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения присадки к жидкому топливу, содержащему введение природного алюмосиликата в остаточный нефтепродукт, введение воды, перемешивание, при этом в качестве природного алюмосиликата используют слюду, преимущественно измельченный вермикулит, который подвергают обжигу с последующей последовательной многократной выдержкой в растворах карбоновых кислот сильной концентрации, преимущественно муравьиной и уксусной, неорганической сильной кислоты сильной концентрации, после выдержки слюды в кислотах осуществляют фильтрацию слюды от используемых кислот, полученный остаток обработанной слюды после последней выдержки в кислоте нейтрализуют, к полученной слюде дополнительно вносят тонко измельченные оливинит, водоросли и

кальцийсодержащий природный компонент, которые берут в следующем количестве: оливинит 5-20 мас.%, водоросли 10-20 мас.%, кальцийсодержащий компонент 5-15 мас.% от исходного количества вермикулита, полученную композицию компонентов заливают водой, которую затем испаряют до получения влажной композиционной смеси, последнюю смешивают с остаточным нефтепродуктом, в качестве которого используют керосин, в соотношении 1:5, выдерживают, затем диспергируют. Изобретение также относится к составу присадки, содержащей природный алюмосиликат, остаточный нефтепродукт. Техническим результатом является уменьшение выбросов токсичных вредных веществ в выходящих газах, улучшение процессов горения топлива, снижение нагарообразования и дымности, экономия топлива. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 2 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C10L 10/00* (2006.01)  
*C10L 1/04* (2006.01)  
*C10L 1/10* (2006.01)  
*C10L 1/12* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013101721/04, 14.01.2013**(24) Effective date for property rights:  
**14.01.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **14.01.2013**(45) Date of publication: **27.12.2013 Bull. 36**

Mail address:

**183032, g.Murmansk, ul. Radishcheva 12, kv. 41,  
pat.pov. O.A.Kuz'minoy**

(72) Inventor(s):

**Kulikov Igor' Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kulikov Igor' Nikolaevich (RU)****(54) METHOD OF PRODUCTION AND COMPOSITION OF LIQUID FUEL ADDITIVE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing a liquid fuel additive, which involves adding natural aluminosilicate to a residual oil product, adding water and mixing. The natural aluminosilicate used is mica, preferably ground vermiculite which is fired, followed by successive repeated holding in highly concentrated carboxylic acid solutions, preferably formic and acetic acid, a highly concentrated inorganic acid; after holding the mica in acids, the mica is filtered from the used acids; the residue of treated mica obtained after the last holding in acid is neutralised; the obtained mica is further mixed with finely ground olivinite,

algae and a calcium-containing natural component, taken in the following amounts: olivinite 5-20 wt %, algae 10-20 wt %, calcium-containing component 5-15 wt % of the initial amount of vermiculite; the obtained composition of components is flooded with water, which is then evaporated to obtain a wet composite mixture; the latter is mixed with a residual oil product in form of kerosene in ratio of 1:5, held and then dispersed. The invention also relates to composition of an additive which contains natural aluminosilicate and a residual oil product.

EFFECT: reduced emission of toxic substances in exhaust gases, improved fuel combustion processes, reduced soot and smoke formation, fuel saving.

12 cl, 2 tbl

Изобретение относится к области энергетики и может быть использовано в различных отраслях, промышленности, где применяется процесс сжигания углеводородных топлив, в частности к области присадок для жидких топлив.

5 Вопросы обеспечения охраны окружающей природной среды в последние два десятилетия выдвинулись в число важнейших, которые необходимо решить человечеству.

Особое внимание мировой общественности уделяется проблеме предотвращения загрязнения атмосферного воздуха. Охрана его от вредных воздействий различных факторов регламентируется Конституцией Российской Федерации (РФ) и  
10 Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999 г. №96-ФЗ.

Основную роль в загрязнении воздушного бассейна энергетическими установками, транспортом, использующими сжигание жидкого топлива, играют выбросы вредных веществ, оксидов азота, серы, с отработавшими газами (ОГ) главных,  
15 вспомогательных двигателей.

Помимо указанных проблем, имеются такие, как дымность работающих ДВС, их загрязнение нагаром, сажей, большое трение деталей ДВС, что приводит к их поломке.

Все эти негативные факторы сказываются на больших затратах топлива и низкой  
20 его экономии.

Задачей предлагаемого изобретения является не только обеспечение действующего природоохранного законодательства в отношении выбросов оксидов, азота  $\text{NO}_x$ , серы, других вредных веществ, с отработавшими газами ДВС автомобильного, водного транспорта, но и улучшение работы ДВС на жидких топливах. Это позволит  
25 обеспечить не только экологически эффективную, бесперебойную работу ДВС, но и существенную экономию топлива. Это в свою очередь, что весьма важно для российских судовладельцев, позволит использовать старые, но еще не отслужившие свой срок транспортные суда на перевозках в Европейском регионе, в Балтийском  
30 море.

Помимо этого, эти мероприятия позволят улучшить окружающую атмосферу городов, где используется огромное количество автотранспорта, работающего на жидком нефтяном топливе.

В настоящее время известно большое количество запатентованных технических решений, направленных на решение указанной задачи, которые отличаются большим разнообразием. Многие технические решения сводятся к одному - это получение присадок к топливу, самых разнообразных по составу и функциональному назначению.

40 Известна металлосодержащая присадка, содержащая промышленный порошок металла, алюминий и магний, твердый окислитель, и способ ее получения, заключающийся, в совместном механоактивировании путем перемешивания и измельчения в шаровой мельнице в инертной среде (см. патент РФ №2444560 на изобретение «Металлосодержащая присадка к топливам, способ ее получения и  
45 способ ее применения». Дата приоритета от 01.07.2010. МПК C10L 10/00; Патентообладатель - Институт химической физики им. Н.Н.Семенова РАН).

Данным способом получается присадка, которая позволяет существенно снизить задержку воспламенения и повысить скорость сгорания топливно-воздушной смеси, при этом не улучшает другие показатели сгорания топлива.  
50

Известны способы получения присадок, заключающиеся в приготовлении водной суспензии известняка (известковое молоко) (см. авт.св. СССР №1097860 с датой приоритета от 19.07.1982 на изобретение «Способ сжигания топлива», авт.св. СССР

№1702093 с датой приоритета от 18.08.1989 на изобретение «Способ работы топки»).

Известные способы получения просты, используют дешевый природный материал. Однако используемые присадки в виде известкового молока эффективны для серосодержащих топлив, поскольку карбонат кальция, активная окись кальция присадки эффективно связывают серу в топливе, переводя ее в сульфиты, а затем в сульфаты, которые потом улавливаются системой золоудаления.

Они малоэффективны для других углеводородных топлив, мало влияют на улучшение других показателей сгорания топлива.

Известен способ приготовления и состав присадки для десульфуризации серосодержащих топлив путем перемешивания в воде компонентов, включающих гидроксид металла, бишофит, измельченный криолит, соль хлорида натрия, КМЦ-НА (см. патент РФ РФ №2451717 с датой приоритета от 11.01.2011 на изобретение «Способ приготовления и состав присадки для десульфуризации серосодержащих топлив»).

Полученная известным способом присадка, в составе которой имеются искусственные и природные минералы, эффективно улучшает процесс горения мазута, снижает количество токсичных сернистых газов. Однако она ограничена применением для топлива определенного вида, а именно для серосодержащих топлив.

Известно применение алюмосиликатов, содержащих алюминий, кремний, магний, железо, титан, в качестве многофункциональной присадки к жидкому топливу (см. авт.св. СССР №502926 на изобретение «Многофункциональная присадка к жидкому топливу» с датой приоритета от 27.05.1974).

Известная алюмосиликатная присадка значительно уменьшает выброс в атмосферу токсичных продуктов сгорания, уменьшает коррозию и образование нагара ДВС. Однако эта присадка не улучшает другие показатели топлива при сгорании.

Анализ отобранной в процессе поиска информации позволил выявить наиболее близкое техническое решение способа получения присадки к жидкому топливу путем введения порошка глины в остаточный нефтепродукт, воды с последующим перемешиванием полученной суспензии, с добавлением нефтяного масла (см. авт.св. СССР №649221 на изобретение «Способ получения присадки к жидкому топливу». Дата приоритета от 09.01.1978. МПК C10L 10/00. Прототип).

Известный способ получения присадки простой. Присадка, полученная данным способом, эффективно уменьшает коррозию и образование нагара, снижает токсичность выхлопных газов. Но в виду плотной структуры кристаллической решетки глины, присадка на основе глины обладает недостаточно высокой реакционной способностью. Это и не обеспечивает высокую эффективность очистки выхлопных газов. Кроме того, эта же прочная структура глины не обеспечивает хорошую диспергируемость ее в суспензии, не обеспечивая тем самым стабильность присадки и соответственно топлива.

Таким образом, известные способы получения присадок к топливу, составы полученных присадок характеризуются недостаточно высокой эффективностью их эксплуатации ввиду указанных выше недостатков.

Заявляемое в качестве изобретения техническое решение способа получения состава присадки к жидкому топливу позволяет достичь нового технического результата - повышение эффективности эксплуатации ДВС, энергетических установок, использующих сжигание жидкого топлива, за счет уменьшения токсичных вредных веществ (оксидов серы, азота) в выхлопных отходящих газах, уменьшение трения за счет повышения смазываемости деталей установок, улучшение процессов горения

топлива (повышение скорости горения, уменьшение задержки самовоспламенения), уменьшение нагарообразования и дымности, экономию топлива, эксплуатационную и экологическую надежность энергетических установок, ДВС.

Следующая совокупность существенных признаков характеризует сущность, предлагаемого в качестве изобретения технического решения и способствует достижению нового технического результата.

Способ получения присадки к жидкому топливу, содержащий введение природного алюмосиликата в остаточный нефтепродукт, введение воды, перемешивание, отличающийся тем, что в качестве природного алюмосиликата используют слюду, преимущественно измельченный вермикулит, который подвергают высокотемпературному обжигу, с последующей последовательной многократной выдержкой в растворах карбоновых кислот сильной концентрации, преимущественно муравьиной и уксусной, неорганической сильной кислоты сильной концентрации, после каждой выдержки слюды в кислотах осуществляют фильтрацию слюды от используемых кислот, полученный остаток обработанной слюды после последней выдержки в кислоте нейтрализуют, к полученной слюде дополнительно вносят тонко измельченные оливинит, водоросли и кальцийсодержащий природный компонент, которые берут в следующем количестве: оливинит 5-20 мас.%, водоросли 10-20 мас.%, кальцийсодержащий компонент 5-15 мас.% от исходного количества вермикулита, полученную композицию компонентов заправляют водой, которую затем испаряют до получения влажной композиционной смеси, последнюю смешивают с остаточным нефтепродуктом, в качестве которого используют керосин, в соотношении 1:5, выдерживают, затем диспергируют.

Для достижения технического результата:

- после обжига вермикулит дополнительно тонко измельчают;
- в качестве неорганической сильной кислоты используют преимущественно азотную кислоту, обработку слюды кислотами осуществляют при комнатной температуре;
- первоначально выдержку слюды осуществляют в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%, после выдержки и соответственно фильтрации остаток слюды выдерживают в смеси азотной кислоты с концентрацией не менее 55 мас.% и уксусной кислоты с концентрацией не менее 78 мас.%, преимущественно ледяной уксусной кислоты, взятых в равных пропорциях, после фильтрации остаток слюды окончательно выдерживают в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%, время выдержки составляет время, необходимое для насыщения вермикулита карбоновыми кислотами;
- для нейтрализации кислой среды используют преимущественно гипохлорит натрия;
- в качестве воды используют минерализованную воду, преимущественно морскую воду, которую берут в количестве, необходимом для покрытия смеси, компонентов;
- в качестве кальцийсодержащего природного компонента используют раковины рапаны;
- в качестве водорослей используют красные, бурые, зеленые водоросли, которые перед измельчением просушивают до содержания влаги не менее 50%;
- время выдержки композиционной смеси в керосине составляет время, необходимое для растворения крупных фракций компонентов, после выдержки перед диспергированием композиционную смесь фильтруют;
- полученную присадку используют путем добавления в жидкое топливо при соотношении не менее 100 мл присадки на 1000 кг жидкого топлива.

Состав присадки, приготовленной по пп.1-9, содержащий природный алюмосиликат, остаточный нефтепродукт, отличающийся тем, что он дополнительно содержит:

5 тонко измельченные оливинит в количестве 5-20 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, водоросли в количестве 10-20 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, кальцийсодержащий компонент в количестве 5-15 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, в качестве которого используют слюду, преимущественно измельченный вермикулит, в 10 качестве остаточного нефтепродукта взят керосин, в соотношении 1:5.

Для достижения результата в качестве кальцийсодержащего компонента используют раковины рапаны.

Итак, анализ выявленной информации о существующем уровне техники в области 15 энергетики, где применяется процесс сжигания жидких углеводородных топлив, в частности в области присадок для жидких топлив, и сущность предложенного изобретения показали, что предлагаемые в качестве изобретения технические решения способа получения и состава присадки к жидкому топливу отвечают критерию патентоспособности «новизна».

20 Использование в присадке в качестве природного алюмосиликата слюды, преимущественно измельченного вермикулита, который подвергают высокотемпературному обжигу, обеспечивает удаление из вермикулита, а также других видов слюды химически связанной воды, примесей, обеспечивая создание 25 пористой структуры, что в дальнейшем при использовании в присадке способствует хорошей диспергируемости алюмосиликата в суспензиях, обеспечивая стабильность присадки, хорошие адсорбционные свойства по поглощению химически активных продуктов сгорания топлива (металлов, оксидов серы, азота) и их связывание.

Преимущественное использование вермикулита объясняется более пористой 30 структурой после обжига.

Дополнительное после обжига тонкое измельчение обеспечивает более полное протекание физико-химических процессов во время обработки вермикулита кислотами, а также способствует получению тонкой дисперсной системы присадки.

35 Последующая после обжига последовательная многократная выдержка в растворах карболовых кислот сильной концентрации, преимущественно муравьиной и уксусной, неорганической сильной кислоты сильной концентрации, в качестве которой взята азотная кислота, а именно:

40 первоначально выдержку слюды осуществляют в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%, после этой выдержки и соответственно фильтрации остаток слюды выдерживают в смеси азотной кислоты с концентрацией не менее 55 мас.% и уксусной кислоты концентрацией не менее 78 мас.%, преимущественно ледяной уксусной кислоты, взятых в равных пропорциях, после фильтрации остаток 45 слюды окончательно выдерживают в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%,

обеспечивает не только очистку слюды от ненужных примесей за счет использования азотной кислоты, но и максимальное насыщение полученной пористой 50 структуры вермикулита карбоновыми жирными кислотами. Время выдержки составляет время, необходимое для насыщения вермикулита карбоновыми кислотами.

Карбоновые кислоты, содержащиеся в частицах вермикулита, в процессе горения топлива связывают активные металлы, образующиеся при горении топлива, образуя соли. Что обеспечивает чистоту процессов горения топлива, а соответственно,

снижение вредных оксидов металлов, снижение дымности, нагара.

Использование неорганической сильной кислоты сильной концентрации, преимущественно азотной кислоты, в равной пропорциональной смеси с уксусной кислотой позволяет производить очищение и расщепление вермикулита неорганической кислотой с образованием пористой структуры, а также насыщение образовавшейся пористой структуры карбоновой кислотой. Такое пропорциональное соотношение кислот оптимально для очищения, расщепления и насыщения структуры карбоновой кислотой. Высокие концентрации кислот объясняются тем, что муравьиная и уксусная кислоты слабые, поэтому для эффективности используют кислоты высокой концентрации.

Высокая концентрация сильной неорганической кислоты также увеличивает эффективность при очистке вермикулита. При этом высокие концентрации кислот позволяют проводить выдержку при комнатных температурах, что еще создает дополнительный эффект, заключающийся в уменьшении вредности производства, повышении безопасности.

В результате фильтраций из вермикулита удаляют избыток кислоты, не поглощенной вермикулитом, среду влажного вермикулита нейтрализуют до нормальной среды преимущественно гипохлоритом натрия. Это вещество не так ядовито в отличие от используемых стандартных щелочей. Хотя в принципе можно использовать любое основание. Это необходимо, поскольку в топливе, в которое в последующем будут добавлять присадку, присутствуют самые разные примеси, в том числе и с кислой средой. Поэтому нейтрализация кислой среды необходима, чтобы исключить дополнительное повышение кислотности топлив и избежать повышенной коррозии топливного оборудования энергоустановок, ДВС.

Дополнительное внесение в обработанный вермикулит тонко измельченные оливинит, водоросли и кальцийсодержащий природный компонент, которые берут в следующем количестве: оливинит 5-20 мас.%, водоросли 10-20 мас.%, кальцийсодержащий компонент 5-15 мас.% от исходного количества вермикулита, позволяет получить композицию компонентов, являющуюся основой заявляемой присадки.

Использование природных компонентов, природных минералов (слюда, оливинит), органического вещества (водорослей, ракушек рапаны) в присадке существенно улучшает экологическую безопасность.

Но самое главное позволяет получить многофункциональную присадку к жидкому топливу, характеризующуюся следующими свойствами.

Слюда, преимущественно вермикулит, позволяет придать присадке такие свойства, как высокая диспергируемость, стабильность присадки и топлива, поглощение вредных химически активных веществ из продуктов сгорания топлива (оксиды серы, азота), карбоновые кислоты в слюде связывают химически активные металлы, как указывалось выше, уменьшая количество нагара дымности, вредных оксидов металлов. Это позволяет уменьшить кислотность топлива, а соответственно, снизить коррозию топливного оборудования.

Кальцийсодержащий природный компонент, раковины рапаны за счет наличия исключительно карбоната кальция обеспечивает превращение серы, содержащейся в топливе, в сульфиты, сульфаты, уменьшая тем самым количество оксидов серы в выхлопных газах, обеспечивая повышение цетанового числа и чистоту выпускных клапанов топливной аппаратуры.

Кроме того, раковины рапаны - дешевый природный компонент. Это тоже

немаловажно для получения не только эффективной, но и недорогой присадки.

Оливинит - магнезиально-железистый ортосиликат оливин, обладающий октаэдрической кристаллической структурой и в котором большое количество железа и магния, изобретатель рассматривает данный компонент в присадке как источник металлов, что обеспечивает присадке каталитическое действие. Оливинит способствует интенсификации процессов горения топлива, уменьшению задержки самовоспламенения, обеспечивая наиболее полное сгорание топлива, что и уменьшает количество вредных токсичных газов в выхлопных газах.

Водоросли, бурые, красные, зеленые, - это не только источник природных полимеров липидов, жирных кислот, но и карбоната кальция, который они абсорбируют слоевищем. Большое количество кальция обуславливает аналогичный эффект кальцийсодержащего компонента, а наличие природных полимеров липидов, жирных кислот обеспечивает эффект поверхностно-активного вещества (улучшает дисперсность присадки), улучшает смазываемость, то есть уменьшает трение (износ). Химический состав водорослей обуславливает мощные антиоксидантные свойства. Это свойство водорослей заявитель использовал для получения заявленной присадки, которая замедляет окисление топлива, препятствует выпадению осадков, т.е. обеспечивает стабильность топлива.

Просушивание водорослей до содержания влаги не менее 50% упрощает тонкое измельчение водорослей, облегчает физико-химическое взаимодействие водорослей (карбоната кальция, липидов) с остальными компонентами состава топлива.

Добавление воды в полученную композицию компонентов с последующим перемешиванием, а именно минерализованной воды, преимущественно морской, которую берут в количестве, необходимом для покрытия смеси всех компонентов, с одной стороны, насыщает полученную композицию, особенно вермикулит и водоросли, необходимыми элементами из морской воды, повышающими их функциональные свойства в присадке. С другой стороны, последующее испарение воды из композиции необходимо не только для максимального удаления из влажной композиции избытка неорганической кислоты, не связанной вермикулитом, но и для улучшения однородности влажной композиционной смеси.

Смешивание полученной композиционной смеси с остаточным нефтепродуктом, в качестве которого используют керосин, в соотношении 1:5, выдерживание полученной композиционной смеси, последующая фильтрация и диспергирование позволяет получить стабильную присадку из природных компонентов. Керосин является прекрасным растворителем. Выдерживание полученной композиционной смеси в течение времени, которое составляет время, необходимое для растворения крупных фракций компонентов, позволяет обеспечить тем самым физико-химическую стабильность получаемой присадки.

Перед диспергированием осуществляют фильтрацию, которая позволит удалить оставшиеся после выдержки в керосине нерастворенные крупные части из композиционной смеси.

Последующее диспергирование обеспечивает тонкое измельчение полученной композиционной смеси указанных компонентов в керосине, что и позволяет получить стабильную высокодисперсную смесь (коллоидная система), представляющую собой присадку.

Таким образом, предлагаемая совокупности существенных признаков обеспечивает получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.



В ходе проведенного заявителем поиска информации в области энергетики, где применяется процесс сжигания жидких углеводородных топлив, в частности в области присадок для жидких топлив, обнаружены отдельные отличительные признаки заявленного изобретения, а именно: использование алюмосиликатов (см. авт.св. СССР №502926, №649221, №734246), металлов (см. патенты РФ №2187541, №2444560), кальцийсодержащего компонента, в частности известняка, известкового молока (см. авт.св. СССР №.1097860, №1702093), в процессе получения присадок. Известно использование водорослей при изготовлении биотоплива и топливных композиций.

Однако не выявлено использование водорослей в получении и составах присадок к жидкому топливу, использование такого оригинального кальцийсодержащего компонента, как ракушки рапаны, а самое главное из существующего уровня не выявлена совокупность новых существенных отличительных признаков, позволяющая достижение нового технического результата, и ее влияние на последний.

Именно совокупность существенных отличительных признаков позволяет получить новый технический результат - повышение эффективности эксплуатации ДВС, энергетических установок, использующих сжигание жидкого топлива, за счет уменьшения токсичных вредных веществ (оксидов серы, азота) в выхлопных отходящих газах, уменьшение трения за счет повышения смазываемости деталей установок, улучшение процессов горения топлива (повышение скорости горения, уменьшение задержки самовоспламенения), уменьшение нагарообразования и дымности, экономию топлива, эксплуатационную и экологическую надежность энергетических установок, ДВС.

Следовательно, предлагаемое изобретение обладает таким критерием патентоспособности, как «изобретательский уровень».

Сущность технического решения, предлагаемого в качестве изобретения, поясняется с помощью ниже приведенного примера.

Способ приготовления присадки осуществляют следующим образом.

В качестве природного минерального сырья используют алюмосиликат, слюду (мусковит, вермикулит, флогопит) и оливинит, в качестве органического вещества - водоросли, ракушки рапаны.

Заявителем описан конкретный пример получения присадки с использованием вермикулита.

Можно использовать некондиционное слюдяное сырье, отходы слюдяного производства, в частности, Ковдорского месторождения, а также сопутствующее ему сырье - оливинит, оливин. Оливинит - горная ультраосновная интрузивная порода, состоящая на 90% из оливина (металлическая порода).

Вермикулит измельчают, затем подвергают высокотемпературному обжигу.

Для измельчений и обжига используют стандартное, промышленно выпускаемое оборудование (дробилки, обжиговые печи).

В результате высокотемпературного обжига не только выделяется из минерального слюдяного сырья химически связанная вода, различные примеси, но и образуется более рыхлая пористая структура. Высокотемпературный обжиг проводят при температуре не ниже 950°C. Для лучшего эффекта проводят многократный обжиг.

Ведение обжига минерального сырья, вермикулита в течение 15-50 минут с последующим охлаждением продукта после обжига в течение 5-25 минут является достаточным для выделения примесей, химически связанной воды, полного протекания химических реакций и создания объемной пористой структуры используемого минерального сырья. После обжига вермикулит дополнительно тонко

измельчают.

Затем после обжига осуществляют последовательную многократную выдержку в растворах карбоновых кислот сильной концентрации, преимущественно муравьиной и уксусной, неорганической сильной кислоты сильной концентрации, в качестве которой  
5 взята азотная кислота, а именно, процесс осуществляют следующим образом.

Первоначально выдержку слюды осуществляют в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%. Кислоту берут в таком количестве, чтобы покрыть всю поверхность измельченного вермикулита. Время выдержки вермикулита в  
10 указанной кислоте составляет 70-75 часов. Этого времени выдержки достаточно для насыщения вермикулита карбоновой кислотой, оно определено экспериментальным путем. Выдержку осуществляют при комнатной температуре, это определяется свойствами муравьиной кислоты. Она при нагревании разлагается.

Используют техническую муравьиную кислоту, которая соответствует  
15 действующему стандарту ГОСТ 1706-78 Муравьиная кислота техническая. Технические условия.

После этой выдержки осуществляют фильтрацию. Остаток слюды выдерживают в смеси азотной кислоты с концентрацией не менее 55 мас.% и уксусной кислоты с  
20 концентрацией не менее 78 мас.%, преимущественно ледяной уксусной кислоты (100 мас.%), взятых в равных пропорциях. Смесь кислот берут в таком количестве, чтобы покрыть всю поверхность вермикулита. Выдержку также осуществляют при комнатной температуре в течение 20-25 часов. Ввиду сильных концентраций используемых кислот этого времени выдержки достаточно для дополнительного  
25 расщепления вермикулита азотной кислотой и насыщения вермикулита уксусной кислотой.

Используемые кислоты соответствуют действующим стандартам, ГОСТ Р 55789-2010 Кислота азотная неконцентрированная. Технические условия и ГОСТ 6968-76  
30 Кислота уксусная пищевая и техническая.

После фильтрации остаток слюды окончательно выдерживают в муравьиной кислоте той же концентрации, не менее 85 мас.%. В целях экономии можно использовать ту же муравьиную кислоту, отфильтрованную после первоначальной выдержки. Выдержку также осуществляют при комнатной температуре в течение 20-25  
35 часов. Кислоту берут в таком количестве, чтобы покрыть всю поверхность вермикулита.

Таким образом, выдержка в кислотах обеспечивает не только очистку слюды от ненужных примесей за счет использования азотной кислоты, но и максимальное  
40 насыщение полученной пористой структуры вермикулита карбоновыми жирными кислотами. Время выдержки и концентрации кислот определены экспериментальным путем.

Причем все работы с кислотами выполняются в строгом соответствии с техникой безопасности (герметичное оборудование, спец.одежда, вытяжка).

В результате фильтраций из остатка обработанной слюды вермикулита удаляют избыток кислоты. Среду влажного вермикулита нейтрализуют до нормальной среды преимущественно гипохлоритом натрия. Используют промышленно выпускаемый в соответствии с ГОСТ 11086-76 гипохлорит натрия марки А.

Это вещество не так ядовито в отличие от используемых для нейтрализации стандартных щелочей. Хотя возможно использовать любое основание. Это необходимо, поскольку в топливе, в которое в последующем будут добавлять присадку, присутствуют самые разные примеси, в том числе и с кислой средой.

Поэтому нейтрализация кислой среды компонента присадки необходима, чтобы избежать повышения кислотности топлива, которая ведет к повышенной коррозии топливного оборудования энергоустановок, ДВС.

5 Затем в обработанный вермикулит дополнительно вносят тонко измельченные оливинит, водоросли и кальцийсодержащий природный компонент, которые берут в следующем количестве: оливинит 5-20 мас.%, водоросли 10-20 мас.%, кальцийсодержащий компонент 5-15 мас.% от исходного количества вермикулита (взятого после обжига до обработки кислотами), что позволяет получить композицию 10 компонентов, являющуюся основой заявляемой присадки.

Заявителем были проведены эксперименты, 5 примеров получения присадки с разным по количеству компонентным составом, их результаты отражены в таблице 1. Технология одна и та же, разное соотношение компонентов.

15 В качестве кальцийсодержащего природного компонента используют раковины рапаны, промытые, просушенные и тонко измельченные. Они исключительно состоят из кальция в виде химического соединения, карбоната кальция. Данный компонент является дешевым, повсеместно распространенным (морские, речные водоемы).

В качестве водорослей используют красные, бурые, зеленые водоросли, которые 20 перед измельчением просушивают до содержания влаги не менее 50%. Возможно использование и смесей водорослей. Заявителем в описываемом конкретном примере способа получения присадки использованы красные водоросли.

Все компоненты перемешивают и заливают водой, которую затем испаряют до получения влажной композиционной смеси. В качестве воды используют 25 минерализованную воду, преимущественно морскую воду, которую берут в количестве, необходимом для покрытия смеси компонентов.

Указанное процентное соотношение компонентов определено экспериментальным путем и является оптимальным для получения многофункциональной присадки к 30 жидкому топливу, отвечающей указанным выше характеристикам.

Использование природных компонентов, природных минералов (слюда, оливинит), органического вещества (водорослей, ракушек рапаны) в присадке существенно улучшает экологическую безопасность, но, самое главное, позволяет получить 35 многофункциональную присадку к жидкому топливу, характеризующуюся свойствами, описанными выше.

Добавление воды в полученную композицию компонентов, а именно минерализованной воды, преимущественно морской, которую берут в количестве, 40 необходимом для покрытия смеси всех компонентов, с одной стороны, насыщает полученную композицию, особенно вермикулит и водоросли, необходимыми элементами из морской воды, повышающими их функциональные свойства в присадке. С другой стороны, последующее испарение воды из композиции необходимо не только для максимального удаления из влажной композиции избытка неорганической кислоты, не связанной вермикулитом, но и для получения однородной 45 влажной композиционной смеси.

Полученную влажную композиционную смесь смешивают с остаточным нефтепродуктом в соотношений 1:5. Части компонентов (смеси и керосина) берут по весу. В качестве остаточного нефтепродукта используют керосин. Затем полученную 50 композиционную смесь выдерживают, фильтруют, затем диспергируют.

Такое соотношение композиционной смеси и керосина определено экспериментальным путем как наиболее оптимальное соотношение для получения многофункциональной присадки, которая позволяет получить указанные выше

свойства, см. таблицу 1.

Керосин является прекрасным растворителем. Выдерживание полученной композиционной дисперсной смеси в керосине осуществляют в течение 70-75 часов. Этого времени достаточно для растворения крупных фракций компонентов присадки. Указанное время определено экспериментальным путем как наиболее оптимальное время. Этого времени достаточно для обеспечения физико-химической стабильности дисперсной смеси получаемой присадки.

Перед диспергированием осуществляют фильтрацию, которая позволяет удалить оставшиеся после выдержки в керосине нерастворенные крупные частицы из композиционной смеси.

Последующее диспергирование обеспечивает тонкое измельчение полученной композиционной смеси указанных компонентов в керосине, что и позволяет окончательно получить стабильную высокодисперсную смесь (коллоидная система), представляющую собой присадку.

Все оборудование, используемое в процессе приготовления присадки к жидкому топливу, представляет собой стандартное промышленно выпускаемое.

Экспериментальные испытания полученной присадки проводили на топочном мазуте М 100 в котельной, расположенной на территории «РЭБ флота». Испытывали по отдельности все 5 полученных присадок. Все присадки брали в количестве 10 литров на емкость, объемом 20 м<sup>3</sup>, в которой был мазут М 100. Количество мазута брали одно и то же в расчете на работу 1 смены котельной в 12 часов. В него добавляли одно и то же количество разных присадок. Сжигали мазут как без присадки, так и такой же мазут, но с разными присадками с 1 по 5, результаты см. таблицу 2.

Из экспериментальных данных видно, что с использованием присадок работа форсунок на котельной гораздо эффективнее, отсутствуют чистки в процессе рабочей смены в 12 часов. Отсутствует дымность ОГ, что свидетельствует о существенном уменьшении вредных токсичных оксидов в ОГ. Отсутствие чисток форсунок свидетельствует об интенсификации процессов горения, в результате чего уменьшается количество нагара, сажи. Сам мазут с присадками в процессе хранения в течение 1 месяца показал хорошие результаты, стабильность без видимых расслоений и осадков.

Кроме того, при сжигании мазута с присадками имеет место его существенная экономия, в среднем на 5-8%, в некоторых случаях до 15%.

Заявитель считает, что полученные хорошие результаты экспериментов по сжиганию топочного мазута М 100 с использованием данной присадки позволяют сделать вывод о том, что присадку можно использовать для всех видов жидкого топлива.

В настоящее время заявитель проводит испытания полученной присадки в море на судах, в частности на флотском мазуте. Данные, полученные в ходе работы судового ДВС, заявитель приводит в таблицах № 3, 4. Анализ полученных данных свидетельствует о высокой эффективности сжигания топлива с присадкой, что подтверждает достигнутый технический результат.

Таким образом, в результате применения заявляемого изобретения на способ получения и состав присадки достигается новый технический результат - повышение эффективности эксплуатации ДВС, энергетических установок, использующих сжигание жидкого топлива, за счет обеспечения уменьшения токсичных вредных веществ (оксидов серы, азота) в выхлопных отходящих газах, уменьшение трения за счет повышения смазываемости деталей установок, улучшение процессов горения

топлива (повышение скорости горения, уменьшение задержки самовоспламенения), уменьшение нагарообразования и дымности, экономия топлива, эксплуатационная и экологическая надежность энергетических установок, ДВС.

В результате использования способа получают состав многофункциональной присадки, содержащий следующий состав:

измельченные оливинит в количестве 5-20 мас.%, водоросли в количестве 10-20 мас.%, рапаны в количестве 5-15 мас.% от исходного количества измельченного вермикулита, в качестве остаточного нефтепродукта взят керосин в соотношении композиции указанных компонентов:керосин 1:5.

Эта присадка обеспечивает следующие свойства:

- уменьшение окисления топлива, препятствующее выпадению осадков, расслоений, т.е. обеспечивает стабильность топлива при хранении;

- уменьшение количества нагара, сажи, чистота элементов топливной аппаратуры;

- уменьшение дымности, вредных токсичных оксидов металлов, азота, серы;

- уменьшение кислотности топлива, а соответственно, снижение коррозии топливного оборудования;

- интенсификация процессов горения топлива, уменьшение задержки

- самовоспламенения, обеспечение наиболее полного сгорания топлива, соответственно уменьшение количества вредных токсичных газов в выхлопных газах;

- улучшение смазываемости, то есть уменьшение трения, следовательно, износа топливной аппаратуры.

Благодаря вышеуказанным свойствам, использование присадки к жидкому топливу позволяет экономить топливо в среднем на 5-8%, в некоторых случаях до 15% (в зависимости от состава топлива).

Следовательно, предлагаемое изобретение соответствует критерию патентоспособности «промышленная применимость».

Предлагаемая в качестве изобретения присадка может быть использована для любых видов жидкого топлива в автомобильных, судовых ДВС, в любых энергетических установках, где имеет место сжигание жидкого топлива.

ТАБЛИЦА 1

Свойства топлива с присадкой

№/№ Образцы	ПРИСАДКА Соотношение компонентов в присадке на 100% исходного вермикулита: оливинит: водоросли: рапаны, мас.%	Соотношение композиционной смеси керосина, части	Вязкость кинематическая при температуре 80°С/100°С, сСт	Общее содержание серы, мас.%	Содержание воды, об.% Зольность мас.%	Температура застывания, °С	Стабильность топлива при хранении 1 месяц (отсутствие осадков, расслоений)
Норма, ГОСТ Р 54299-2010							отсутствие
Контрольный	без присадки - котельный мазут						Видимые расслоения
1	4:9:4	1:3					Слабые расслоения
2	5:10:5	1:4					нет
3	15:15:10	1:5					нет
4	20:20:15	1:5					нет
5	25:25:20	1:6					Слабые расслоения
Лучшие образцы 2, 3, 4	Выбрано соотношение 5-20%: 10-20%: 5-15%	Выбрано соотношение 1:5	275/95-282/104	2,42-2,45	1,2-1,8 0,05-0,087	17,8-18,7	Отсутствие расслоения, осадков

Свойства топлива с присадкой в процессе сжигания

Топливо без и с присадками №1-5	Количество чисток форсунок за 12-часовую смену	Дымность отходящих газов (ОГ)	Работа форсунок (равномерная, неравномерная из-за изменения рабочего давления) в % от рабочего давления	Расход мазута, тонны Экономия мазута, в % за 12 часов работы
5 Контрольный экз. без присадки	Чистка 2 раза в смену	черный ОГ	Постоянные перепады давления	17,6 т
1	1 раз	светло-серый ОГ	10-14%	16,8 т
2	нет	светлый ОГ	5-6	15,7 т
3	нет	светлый ОГ	3-4	14,65 т
10 4	нет	светлый ОГ	4-5	14,87 т
5	1 раз	светлый ОГ	7-8	15,54 т,
Лучшие образцы 2, 3, 4	Отсутствие чисток форсунок	светлый ОГ	3-6	Экономия в среднем от использования присадок 5,4%-11,75%

15

### Формула изобретения

1. Способ получения присадки к жидкому топливу, содержащий введение природного алюмосиликата в остаточный нефтепродукт, введение воды, перемешивание, отличающийся тем, что в качестве природного алюмосиликата используют слюду, преимущественно измельченный вермикулит, который подвергают высокотемпературному обжигу с последующей последовательной многократной выдержкой в растворах карбоновых кислот сильной концентрации, преимущественно муравьиной и уксусной, неорганической сильной кислоты сильной концентрации, после каждой выдержки слюды в кислотах осуществляют фильтрацию слюды от используемых кислот, полученный остаток обработанной слюды после последней выдержки в кислоте нейтрализуют, к полученной слюде дополнительно вносят тонко измельченные оливинит, водоросли и кальцийсодержащий природный компонент, которые берут в следующем количестве: оливинит 5-20 мас.%, водоросли 10-20 мас.%, кальцийсодержащий компонент 5-15 мас.% от исходного количества вермикулита, полученную композицию компонентов заливают водой, которую затем испаряют до получения влажной композиционной смеси, последнюю смешивают с остаточным нефтепродуктом, в качестве которого используют керосин, в соотношении 1:5, выдерживают, затем диспергируют.

35 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что после обжига вермикулит дополнительно тонко измельчают.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве неорганической сильной кислоты используют преимущественно азотную кислоту, обработку слюды кислотами осуществляют при комнатной температуре.

40 4. Способ по п.1, отличающийся тем, что первоначально выдержку слюды осуществляют в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%, после выдержки и соответственно фильтрации остаток слюды выдерживают в смеси азотной кислоты с концентрацией не менее 55 мас.% и уксусной кислоты с концентрацией не менее 78 мас.%, преимущественно ледяной уксусной кислоты, взятых в равных пропорциях, после фильтрации остаток слюды окончательно выдерживают в муравьиной кислоте сильной концентрации, не менее 85 мас.%, время выдержки составляет время, необходимое для насыщения вермикулита карбоновыми кислотами.

45 5. Способ по п.1, отличающийся тем, что для нейтрализации кислой среды используют преимущественно гипохлорит натрия.

50 6. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве воды используют минерализованную воду, преимущественно морскую воду, которую берут в

количестве, необходимом для покрытия смеси компонентов.

7. Способ по п.1 отличающийся тем, что в качестве кальцийсодержащего природного компонента используют раковины рапаны.

5 8. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве водорослей используют красные, бурые, зеленые водоросли, которые перед измельчением просушивают до содержания влаги не менее 50%.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что время выдержки композиционной смеси в керосине составляет время, необходимое для растворения крупных фракций  
10 компонентов, после выдержки перед диспергированием композиционную смесь фильтруют.

10. Способ по п.1 или 8, отличающийся тем, что полученную присадку используют путем добавления в жидкое топливо при соотношении не менее 100 мл присадки  
15 на 1000 кг жидкого топлива.

11. Состав присадки, приготовленной по пп.1-9, содержащий природный алюмосиликат, остаточный нефтепродукт, отличающийся тем, что он дополнительно  
содержит:

20 тонко измельченные оливинит в количестве 5-20 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, водоросли в количестве 10-20 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, кальцийсодержащий компонент в количестве 5-15 мас.% от исходного количества природного алюмосиликата, в качестве которого используют слюду, преимущественно измельченный вермикулит, в качестве остаточного нефтепродукта взят керосин в соотношении 1:5.

25 12. Состав по п.11, отличающийся тем, что в качестве кальцийсодержащего компонента используют раковины рапаны.

30

35

40

45

50