# (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

- (43) Дата публикации заявки 2020.07.17
- (22) Дата подачи заявки 2018.10.29

**(51)** Int. Cl. *C10L 1/32* (2006.01)

# (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГОРЮЧЕГО МАСЛА

- (31) 2017-211921
- (32) 2017.11.01
- (33) JP
- (86) PCT/JP2018/040048
- (87) WO 2019/088006 2019.05.09
- (71) Заявитель: ФУСИОН ГРУП ХОЛДИНГС КО., ЛТД. (JP)
- (72) Изобретатель: Мията Кендзи, Арита Кисио (JP)
- (74) Представитель: Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В., Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)
- (57) Обеспечивается способ получения горючего масла, причем способ предусматривает добавление и смешивание: горючего масла на нефтяной основе; воды с окислительно-восстановительным потенциалом -300 мВ или менее, рН 9,0 или более и концентрацией растворенного водорода 0,8 части на миллион или более; жирного масла и активированного угля с получением смеси.

# СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГОРЮЧЕГО МАСЛА

# Область техники, к которой относится настоящее изобретение

[0001]

Настоящее изобретение относится к горючему маслу. Более конкретно, настоящее изобретение относится к горючему маслу на нефтяной основе, в частности жидкому топливу на нефтяной основе.

#### Предшествующий уровень техники настоящего изобретения

[0002]

Жидкие топлива на нефтяной основе используют в качестве источников энергии, тепла, света, электричества и подобного. Жидкие топлива на нефтяной основе так важны, что современная промышленность, вероятно, не сможет существовать без них. Поскольку запасы нефти ограничены, активно производится разработка альтернативных источников энергии, но не появился альтернативный источник энергии, который может исключить зависимость от жидких топлив на нефтяной основе. Например, в обычной обрабатывающей промышленности закупка жидких топлив на нефтяной основе составляет большую долю стоимости, и текущее состояние таково, что колебания цены на сырую нефть имеют значительное влияние на доходы компаний. Промышленности продолжают сталкиваться с проблемой, заключающейся в том, как эффективно использовать существующие жидкие топлива на нефтяной основе.

[0003]

Другой проблемой, связанной с жидкими топливами на нефтяной основе, является то, что они содержат нежелательные примеси, содержащиеся в сырой нефти. Например, серные компоненты в топливах, как известно, дают вредные серные соединения при сгорании, что становится основной причиной загрязнения и ухудшения состояния окружающей среды. Другие примеры нежелательных примесей включают азотистые соединения.

[0004]

Известны технологии, в которых используют топливо, содержащее нефтепродукт и воду, причем вода находится в виде дисперсной фазы в нефтепродукте (например, патентный документ 1). Они называются эмульсионным топливом, топливом с добавлением воды и пр., и поскольку это топливо имеет сниженное содержание

2

нефтепродукта на объем топлива, оно может обеспечивать эффект снижения потребления

жидких топлив на нефтяной основе, а также снижения концентраций примесей. Однако

эти технологии требуют применения специальных устройств и/или эмульгаторов

(поверхностно-активных веществ) для диспергирования воды, что, как правило, приводит

к увеличению стоимости и сложности оборудования для изготовления. Кроме того, эти

технологии могут также иметь возможные проблемы, связанные со сжиганием топлива в

присутствии постороннего химического вещества, а именно эмульгатора.

[0005]

Горючие масла на нефтяной основе можно также использовать для других целей, а

не в качестве топлива, например, в качестве растворителей (включая очищающие

жидкости, экстрагирующие жидкости и подобное).

Список ссылок

Патентные документы

[0006]

Патентный документ 1: WO2014/087679

Краткое раскрытие настоящего изобретения

[0007]

Настоящее изобретение обеспечивает новый способ получения нового горючего

масла, содержащего в основе горючее масло на нефтяной основе.

[8000]

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что новое горючее масло можно

получать путем смешивания: горючего масла на нефтяной основе; воды с отрицательным

окислительно-восстановительным потенциалом, щелочным рН и некоторым количеством

растворенного водорода; жирного масла и активированного угля, причем новое горючее

масло имеет повышенный объем по сравнению с маслами, которые были добавлены. Это

открытие привело к настоящему изобретению.

[0009]

В одном варианте осуществления обеспечивается способ получения горючего

масла, причем способ предусматривает смешивание: горючего масла на нефтяной основе;

воды с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом, щелочным рН и

некоторым количеством растворенного водорода; жирного масла и активированного угля.

Также обеспечиваются композиция для применения в способе и горючее масло, полученное при помощи способа.

[0010]

Более конкретно, настоящее изобретение включает, по меньшей мере, следующие варианты осуществления.

[1]

Способ получения горючего масла, причем способ предусматривает добавление и смешивание:

горючего масла на нефтяной основе;

воды с окислительно-восстановительным потенциалом -300 мВ или менее, рН 9,0 или более и концентрацией растворенного водорода 0,8 части на миллион или более;

жирного масла и

активированного угля

с получением смеси.

[2]

Способ получения горючего масла по п. [1], в котором количество добавленной воды составляет от 5 до 60% по объему относительно 100% всего объема горючего масла на нефтяной основе и воды.

[3]

Способ получения горючего масла по п. [1] или п. [2], дополнительно предусматривающий добавление хлорида магния.

[4]

Способ получения горючего масла по п. [3], в котором количество добавленного хлорида магния составляет от 0.005 до 0.5% (масс./об.) в пересчете на безводный эквивалент относительно воды.

[5]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[4], в котором жирное масло содержит растительное масло.

[6]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[5], в котором жирное масло содержит глицерид ненасыщенной жирной кислоты.

[7]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[6], в котором количество добавленного жирного масла составляет от 0,5 до 10 частей по объему относительно 100 частей общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.

[8]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[7], в котором активированный уголь представляет собой активированный уголь в виде частиц с размером частиц менее 16 меш.

[9]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[8], в котором количество добавленного активированного угля составляет от 0,1 до 5% (масс./об.) относительно общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.

[10]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[9], дополнительно предусматривающий добавление углеродной нанотрубки.

[11]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[10], предусматривающий добавление частичной смеси, содержащей часть горючего масла на нефтяной основе и активированный уголь.

[12]

Способ получения горючего масла по п. [11], в котором воду, частичную смесь и жирное масло добавляют и смешивают, а затем остаток горючего масла на нефтяной основе постепенно добавляют и смешивают.

[13]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[12], дополнительно предусматривающий удаление твердых веществ путем фильтрации общей смеси, которую получили.

[14]

Способ получения горючего масла по любому из пп. [1]-[13], дополнительно предусматривающий разделение масляной фазы и водной фазы с получением масляной фазы в качестве продукционного масла.

[15]

Композиция для получения горючего масла для применения в способе по любому из пп. [1]-[14], причем композиция содержит горючее масло на нефтяной основе и активированный уголь.

[0011]

Согласно настоящему изобретению новое горючее масло можно получать удобно и чисто из существующего горючего масла, причем новое горючее масло можно использовать таким же образом, что и исходное горючее масло, но оно имеет

повышенный объем по сравнению с маслами исходного материала. Также можно получать горючее масло со сниженными концентрациями серы и других примесей.

### Краткое описание фигур

[0012]

- Фиг. 1-5 показывают данные анализа при помощи масс-спектрометрии, проведенные для понимания и сравнения составляющих образца тяжелого топлива «А» (исходного топлива) и образца продукционного масла, полученного в примерах. Фиг. 1 показывает спектр FD-MS (десорбции в электрическом поле-масс-спектрометрии) для образца тяжелого топлива «А».
- $\Phi$ иг. 2 показывает спектр FD-MS для образца тяжелого топлива «А» и увеличенный вид его области m/z 200-400.
- Фиг. 3 показывает спектр FD-MS для образца продукционного масла, полученного в примере.
- Фиг. 4 показывает спектр FD-MS для образца продукционного масла, полученного в примере, и увеличенный вид его области m/z 200-400.
- Фиг. 5 показывает спектр FD-MS для образца продукционного масла, полученного в примере, и увеличенный вид его области m/z 400-1000.
- Фиг. 6 представляет собой копию отчета о результатах испытаний основных свойств для образца продукционного масла, полученного в примере.

#### Описание вариантов осуществления

[0013]

Варианты осуществления способа получения горючего масла будут описаны ниже, причем способ предусматривает добавление и смешивание: горючего масла на нефтяной основе; воды с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом, щелочным рН и некоторым количеством растворенного водорода; жирного масла и активированного угля с получением смеси.

[0014]

В вариантах осуществления настоящего изобретения горючее масло на нефтяной основе может относиться к тяжелому топливу, дизельному топливу (легкому жидкому топливу), керосину, нафте или бензину, или любой их комбинации. Бензин в настоящем документе может включать промышленные бензины, используемые для нетопливных

целей. Стандарты для тяжелой нефти, дизельного топлива, керосина и бензина можно найти в JIS К 2201-2206.

[0015]

Горючее масло на нефтяной основе, используемое в вариантах осуществления настоящего изобретения, предпочтительно представляет собой тяжелое топливо, дизельное топливо, керосин и бензин и более предпочтительно тяжелое топливо или дизельное топливо. Среди тяжелых топлив особенно предпочтительными являются тяжелое топливо «А» или тяжелое топливо «С», как определено в JIS К 2205. Горючее масло на нефтяной основе, используемое в вариантах осуществления настоящего изобретения, может быть жидким топливом на нефтяной основе. В вариантах осуществления настоящего изобретения термин «используемый» может означать, что субъект добавляется в качестве компонента для смешивания с другим компонентом(ами) при получении смеси, как описано выше.

[0016]

Горючее масло, полученное в вариантах осуществления настоящего изобретения, можно использовать в качестве жидкого топлива на нефтяной основе или, по меньшей мере, растворителя.

[0017]

Вода, используемая в вариантах осуществления настоящего изобретения, имеет окислительно-восстановительный потенциал (ORP) -300 мВ или менее. «С окислительновосстановительным потенциалом -300 мВ или менее» означает, что окислительновосстановительный потенциал является отрицательным и его абсолютное значение составляет 300 или более (единицей является мВ). Таким образом, это относится к воде, которая является восстановительной. Вода, используемая в вариантах осуществления настоящего изобретения, может предпочтительно иметь окислительно-восстановительный потенциал -400 мВ или менее, более предпочтительно -450 мВ или менее, еще более предпочтительно -500 мВ или менее и особенно предпочтительно -600 мВ или менее. В осуществления настоящего изобретения не предусмотрено никакого конкретного нижнего предела для окислительно-восстановительного потенциала воды. Окислительно-восстановительный потенциал воды, полученный общедоступными средствами, может, как правило, составлять не менее -800 мВ, например, не менее -790 мВ или не менее -780 мВ. Окислительно-восстановительный потенциал воды можно измерять любыми методами, известными специалисту в данной области. Например, окислительновосстановительный потенциал можно измерять при помощи цифрового устройства для

измерения окислительно-восстановительного потенциала (ORP) YK-23RP (Mothertool Co., Ltd.).

[0018]

рН воды, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения, составляет 9,0 или более, более предпочтительно 9,2 или более, еще более предпочтительно 9,8 или более и особенно предпочтительно 10,0 или более. Никакого конкретного верхнего предела не предусмотрено для рН воды, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения. рН воды, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения, обычно составляет не более 12,0, например, не более 11,0 или не более 10,5. рН воды можно измерить любыми методами, известными специалисту в данной области. Например, рН можно измерить при помощи стандартного рН-метра YK-21PH (Sato Shouji Inc.) с электродом РЕ-11.

[0019]

Концентрация растворенного водорода в воде, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения, составляет 0,8 части на миллион (или мг/л) или более, предпочтительно 0,9 части на миллион или более, более предпочтительно 1,0 часть на миллион или более и еще более предпочтительно 1,2 части на миллион или более. Никакого конкретного верхнего предела не предусмотрено для концентрации растворенного водорода в воде, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения. Концентрация растворенного водорода в воде, используемой в вариантах осуществления настоящего изобретения, обычно составляет не более 1,6 частей на миллион, например, не более 1,57 частей на миллион или не более 1,5 частей на миллион. Концентрацию растворенного водорода в воде можно измерять любыми методами, известными специалисту в данной области. Например, концентрацию растворенного водорода можно измерять при помощи реагента для тестирования концентрации растворенного водорода (MiZ Company Ltd.) или портативного устройства для измерения растворенного водорода ENH-1000 (Trustlex Inc.).

Физико-химический механизм, лежащий в основе настоящего изобретения, не поясняется. Однако выяснено, что способ настоящего изобретения может выполнять некоторый вид реакции для получения нового масла или новой растворимой в масле или диспергируемой в масле фракции, которая является горючей или не препятствует горению, для повышения объема масляной фазы по сравнению с нею же до реакции. Предполагается, что вышеуказанный окислительно-восстановительный потенциал, рН

и/или растворенный водород могут содействовать реакции. Без ограничения какой-либо конкретной теорией, по меньшей мере, считается возможным, что вода с окислительновосстановительным потенциалом -300 мВ или менее может иметь сниженное поверхностное натяжение, что улучшает аффинность между водой и маслом для ускорения реакции.

[0021]

Воду, удовлетворяющую требованиям по окислительно-восстановительному потенциалу, рН и концентрации водорода (также называемую водой для получения горючего масла), можно получать при помощи любых средств, известных специалисту в данной области, или по отдельности, или в комбинации при необходимости. Примеры таких средств включают спеченные материалы, содержащие металлический магний (такие как описанные в документе ЈР 5664952 В), обычно называемые «керамические шарики», и устройство для электролиза. Водопроводная вода и природная вода обычно содержат достаточные количества электролитов и могут быть легко подвергнуты электролизу. Электролиты можно также добавлять для облегчения электролиза воды. Типы и количества электролитов, подходящих для получения воды, удовлетворяющей вышеуказанным требованиям, известны или легко определяются специалистом в данной области. Примером подходящего коммерчески доступного устройства для электролиза является TRIM AG-30 от Nihon Trim Co., Ltd. Примером подходящего коммерчески доступного керамического шарика является керамической шарик для восстановления водородом от Nagano Ceramics Corporation.

В одном аспекте настоящее раскрытие обеспечивает воду для получения горючего масла со свойствами, описанными выше. В одном примере для получения горючего масла обеспечивается вода с окислительно-восстановительным потенциалом -300 мВ или менее, рН 9,0 или более и концентрацией растворенного водорода 0,8 части на миллион или более. Вода может содержать электролиты и молекулы водорода, необходимые для удовлетворения этих требований. Вода для получения горючего масла может также содержать хлорид магния, как описано ниже.

[0023]

[0022]

В вариантах осуществления настоящего изобретения отношение между горючим маслом на нефтяной основе и водой может варьировать. Количество добавленной воды может составлять, например, 60% или менее, 55% или менее, 50% или менее, 45% или менее или 40% или менее по объему относительно 100% общего объема горючего масла на нефтяной основе и воды. Если воду добавляют в объеме, превышающем 60% от

указанного общего объема, может оставаться избыток воды, не прошедшей реакцию, но сама реакция может происходить. Наблюдали, что, когда относительное количество воды увеличивается, выход продукционного масла на объем общей смеси может снижаться, но выход продукционного масла на объем исходного горючего масла на нефтяной основе может увеличиваться.

[0024]

В вариантах осуществления настоящего изобретения не предусмотрено никакого конкретного нижнего предела для относительного количества воды. Однако, если относительное количество воды снижается слишком сильно, полезный результат, т.е. повышенный объем масляной фазы, может также относительно снижаться. Количество добавленной воды может составлять, например, не менее 5%, предпочтительно не менее 10%, более предпочтительно не менее 20% и еще более предпочтительно не менее 30% по объему относительно 100% общего объема горючего масла на нефтяной основе и воды. В предпочтительном варианте осуществления количество добавленной воды может составлять, помимо прочего, 5-60%, 10-50%, 20-45% или 30-40% по объему относительно 100% общего объема горючего масла на нефтяной основе и воды.

В вариантах осуществления настоящего изобретения предпочтительным является дополнительное применение хлорида магния, поскольку он может дополнительно увеличивать выходы продукта. Хлорид магния можно использовать в безводной или водной форме. С точки зрения эффективности хлорид магния предпочтительно сначала растворять в воде, а затем в виде водного раствора смешивать с другими компонентами. Физико-химическая роль, которую играет хлорид магния, также не ясна, но предполагается, что хлорид магния, вероятно, может способствовать смешиванию воды и других компонентов.

[0026]

Количество (в пересчете на безводный эквивалент) добавленного хлорида магния может составлять, например, от 0.005 до 0.5% (масс./об.), предпочтительно от 0.01 до 0.1% (масс./об.) и более предпочтительно от 0.015 до 0.05% (масс./об.) относительно воды.

Количество (в пересчете на безводный эквивалент) добавленного хлорида магния может составлять, например, от 0.003 до 0.3% (масс./об.), предпочтительно от 0.005 до 0.1% (масс./об.) и более предпочтительно от 0.01 до 0.03% (масс./об.) относительно горючего масла на нефтяной основе.

Количество (в пересчете на безводный эквивалент) добавленного хлорида магния может составлять, например, от 0,001 до 0,1% (масс./об.), предпочтительно от 0,002 до

0,05% (масс./об.) и более предпочтительно от 0,005 до 0,02% (масс./об.) относительно общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.

Также можно добавлять хлорид магния в количестве вне этих диапазонов. [0027]

Жирное масло, используемое в вариантах осуществления настоящего изобретения, может содержать в качестве главного компонента (обычно 95 масс. % или более) глицерид насыщенной жирной кислоты(кислот), насыщенную жирную кислоту(кислоты) или их комбинацию. Включение глицерида с фрагментом ненасыщенной жирной кислоты является предпочтительным. Обычно жирное масло может также содержать следовые количества таких компонентов как свободные жирные кислоты (обычно не более 5 масс. %, предпочтительно не более 1 масс. %) и пигменты. Глицерид может представлять собой триглицерид, диглицерид или моноглицерид. Триглицерид предпочтителен. Число ненасыщенных связей в ненасыщенной жирной кислоте может составлять одну, две, три или четыре или более. Подходящие ненасыщенные жирные кислоты могут включать, помимо прочего, мононенасыщенные жирные кислоты. Жирные кислоты могут представлять собой короткоцепочечные жирные кислоты (с 5 или менее атомами углерода), среднецепочечные жирные кислоты (с 6-12 атомами углерода), длинноцепочечные жирные кислоты (с 13 или более атомами углерода) или их комбинацию. Предпочтительно включена среднецепочечная жирная кислота, и более предпочтительно включена длинноцепочечная жирная кислота. Жирные кислоты обычно имеют неразветвленные углеводородные цепи. На углеводородной цепи может находиться группа заместителя, такая как гидроксильная группа. Глицерид обычно является жидким при нормальной температуре. Т.е. жирное масло, используемое в вариантах осуществления настоящего изобретения, обычно является жидким при комнатной температуре (15-25°C).

[0028]

Примером подходящей жирной кислоты является масляная кислота. Таким образом, жирное масло, используемое в вариантах осуществления настоящего изобретения, предпочтительно содержит глицерид масляной кислоты. Например, в жирнокислотных компонентах жирного масла масляная кислота может составлять 10-50% или более предпочтительно 15-40% (в пересчете на моли). [0029]

Число атомов углерода или число ненасыщенностей жирных кислот в жирном масле, используемом в вариантах осуществления настоящего изобретения, может влиять на выходы (производительность), а использование множества типов жирных кислот в

комбинации может давать увеличение выходов. Без ограничения какой-либо конкретной теорией считается, что это может происходить из-за улучшения смешанного состояния всей смеси, вызванного незначительными модуляциями структур жирных кислот. Например, использование жирного масла, содержащего только ненасыщенные жирные кислоты, может быть менее предпочтительным, чем использование его в комбинации с маслом, содержащим насыщенную жирную кислоту. другим жирным использование только глицерида масляной кислоты может быть менее предпочтительным, чем использование его в комбинации с глицеридом другой жирной кислоты. В предпочтительном примере вариантов осуществления настоящего изобретения жирное масло состоит из 10-15% насыщенных жирных кислот и 85-90% ненасыщенных жирных кислот.

[0030]

Жирное масло предпочтительно является жирным маслом на растительной основе. Подходящие источники жирного масла включают растительные масла. В вариантах осуществления настоящего изобретения жирное масло может быть примешано в виде растительного масла. Таким образом, вместо очищенной или выделенной формы конкретного глицерида жирной кислоты или в дополнение к ней можно использовать растительное масло. Предпочтительные растительные масла включают, помимо прочего, касторовое масло, кокосовое масло (масло из копры), подсолнечное масло, рапсовое масло (масло канолы) и любые их комбинации. Также можно применять масла, полученные фракционированием или очисткой растительного масла для обогащения некоторыми жирнокислотными компонентами, например, пальмовый олеин. Жирное масло предпочтительно содержит 20% (об./об.) или более, более предпочтительно 25% (об./об.) или более и более предпочтительно 50% (об./об.) или более пальмового олеина. В предпочтительном примере 25-80% (об./об.) жирного масла составляет пальмовый олеин. В предпочтительном примере жирное масло содержит пальмовый олеин и одно или несколько других растительных масел.

[0031]

Количество добавленного жирного масла предпочтительно составляет 1-10 частей по объему, более предпочтительно 1,5-8 частей по объему и еще более предпочтительно 2-6 частей по объему относительно 100 частей по объему горючего масла на нефтяной основе.

Альтернативно, количество добавленного жирного масла предпочтительно составляет 1-20 частей по объему, более предпочтительно 2-15 частей по объему и еще более предпочтительно 3-10 частей по объему относительно 100 частей по объему воды.

Альтернативно, количество добавленного жирного масла предпочтительно составляет 0,5-10 частей по объему, более предпочтительно 0,7-7 частей по объему и еще более предпочтительно 1-5 частей по объему относительно 100 частей от общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.

Также можно добавлять жирное масло в количестве вне этих диапазонов. [0032]

Активированный уголь, используемый в вариантах осуществления настоящего изобретения, предпочтительно находится в виде частиц и предпочтительно в виде порошка, который видно невооруженным глазом. Относительно размера частиц предпочтителен активированный уголь размером менее 16 меш (Tyler), более предпочтителен активированный уголь размером менее 65 меш, еще более предпочтителен активированный уголь размером менее 150 меш, и особенно предпочтителен активированный уголь размером менее 325 меш. «Активированный уголь размером менее 325 меш. «Активированный уголь размером менее 325 меш. «Активированный уголь в виде частиц, частицы которого могут проходить через сито №325. Наиболее предпочтительно можно использовать активированный уголь со средним размером частиц 8-15 мкм или 6-10 мкм, что определено анализом размеров частиц при помощи лазерной дифракции. [0033]

Варианты осуществления настоящего изобретения могут характеризоваться стадией образования суспензии, которую подвергают перемешиванию, причем суспензия содержит воду, горючее масло на нефтяной основе и жирное масло вместе с частицами активированного угля. Считается, что в этой суспензии смешивание компонентов облегчается, обеспечивая соответствующую реакцию.

[0034]

Количество добавленного активированного угля может предпочтительно составлять 0,2-10% (масс./об.), более предпочтительно 0,5-5% (масс./об.) и еще более предпочтительно 1-3% (масс./об.) относительно горючего масла на нефтяной основе.

Альтернативно, количество добавленного активированного угля может предпочтительно составлять 0,2-20% (масс./об.), более предпочтительно 0,5-10% (масс./об.) и еще более предпочтительно 1-4% (масс./об.) относительно воды.

Альтернативно, количество добавленного активированного угля может предпочтительно составлять 0,1-5% (масс./об.), более предпочтительно 0,2-3% (масс./об.) и еще более предпочтительно 0,5-1,2% (масс./об.) относительно общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.

Также можно добавлять активированный уголь в количестве вне этих диапазонов.

[0035]

Предпочтительно также использовать углеродную нанотрубку в дополнение к активированному углю. Например, предпочтительно можно использовать углеродную нанотрубку со средним диаметром 10-15 нм и средней длиной менее 10 мкм, что измерено при помощи просвечивающей электронной микроскопии. Подходящая удельная площадь поверхности (БЭТ) углеродной нанотрубки составляет 180-250 м<sup>2</sup>/г. [0036]

Предпочтительно используют 0,1-5 массовых частей, более предпочтительно 0,2-3 массовые части и еще более предпочтительно 0,5-2 массовые части углеродной нанотрубки относительно 100 массовых частей активированного угля.

[0037]

В предпочтительном примере вариантов осуществления настоящего изобретения в пересчете на общее количество воды и горючего масла на нефтяной основе общая смесь может содержать 1/200-1/10 объема жирного масла, 0,1-5% (масс./об.) активированного угля, необязательно 0,001-0,1% (масс./об.) хлорида магния и необязательно углеродную нанотрубку.

[0038]

Горючее масло на нефтяной основе, вода, жирное масло, активированный уголь, необязательный хлорид магния и необязательная углеродная нанотрубка вместе составляют предпочтительно 90% или более, более предпочтительно 95% или более, еще более предпочтительно 99% или более и особенно предпочтительно 99,9% или более массы обшей смеси. Предпочтительно, помимо вышеуказанных компонентов, поверхностно-активное вещество не добавляют в общую смесь вариантов осуществления настоящего изобретения. Поверхностно-активное вещество представляет собой соединение с гидрофильной группой и гидрофобной группой. амфифильное Поверхностно-активное вещество обычно представляет собой органическое соединение. Общая смесь вариантов осуществления настоящего изобретения может состоять из горючего масла на нефтяной основе, воды, жирного масла, активированного угля, необязательного хлорида магния и необязательной углеродной нанотрубки. [0039]

В настоящем раскрытии «общая смесь» относится к готовой смеси, в которой все компоненты, которые следовало добавить, были добавлены полностью, а «частичная смесь» относится к смеси двух или более компонентов, которые представляют часть всех компонентов.

[0040]

Для смешивания множества компонентов, описанных выше, в общую смесь возможно множество различных последовательностей смешивания, и некоторые конкретные последовательности смешивания могут быть более предпочтительными, чем другие в отношении эффективности. Например, как описано выше, хлорид магния предпочтительно сначала растворяют в воде, а затем в виде водного раствора подают в готовую смесь.

[0041]

Активированный уголь предпочтительно обеспечивают в виде частичной смеси, в которой активированный уголь суспендируют в части горючего масла на нефтяной основе, а затем примешивают в общую смесь. Такую частичную смесь можно независимо изготавливать, хранить и обеспечивать в качестве «композиции для получения горючего масла». Таким образом, в одном аспекте настоящего раскрытия обеспечивается композиция для получения горючего масла для применения в способе получения горючего масла согласно настоящему раскрытию. «Часть горючего масла на нефтяной основе» может составлять 1-50%, предпочтительно 2 -20% и более предпочтительно 3-10% от общего объема горючего масла на нефтяной основе, который необходимо добавлять в общую смесь. Это обычно представляет эквивалент количеству горючего масла на нефтяной основе, который в 2-5 раз больше массы активированного угля. Путем обеспечения таким образом активированного угля в виде суспензии в части горючего масла на нефтяной основе можно реализовать режим работы, при котором суспензию углеродсодержащих компонентов поддерживают в виде готового к смешиванию исходного реагента, и этот исходный реагент добавляют при необходимости в остальную часть горючего масла на нефтяной основе и воду, когда они становятся доступными или становятся готовыми и которые вместе составляют большую часть общей смеси. Кроме того, активированный уголь, сначала суспендированный в части горючего масла на нефтяной основе, а затем смешанный с другими компонентами, может также быть предпочтительным для облегчения смешивания общей смеси.

[0042]

Горючие масла на нефтяной основе иногда могут иметь сильно отличающиеся количества примесей (например, серы) в зависимости от того, где они получены, например, в зависимости от того, в каких странах их закупали. Особое внимание может потребоваться, поскольку, если композиция для получения горючего масла содержит, например, горючее масло на нефтяной основе с высоким содержанием серы, технический эффект вариантов осуществления настоящего изобретения, т.е. сниженное содержание серы в готовых продуктах, может не получаться в полной мере.

[0043]

В композиции для получения горючего масла, описанной выше, горючее масло на нефтяной основе и активированный уголь предпочтительно составляют 90% или более, более предпочтительно 95% или более, еще более предпочтительно 99% или более и особенно предпочтительно 99,9% или более массы композиции. Композиция для получения горючего масла может состоять только из горючего масла на нефтяной основе и активированного угля. Эти композиции для получения горючего масла обычно содержат горючего масла на нефтяной основе в 2-5 раз больше массы активированного угля. [0044]

Также рассматривается композиция для получения горючего масла, содержащая жирное масло вместо горючего масла на нефтяной основе или в дополнение к нему. В этом случае горючее масло на нефтяной основе, активированный уголь и жирное масло предпочтительно составляют 90% или более, более предпочтительно 95% или более, еще более предпочтительно 99% или более и особенно предпочтительно 99,9% или более массы композиции. Эта композиция для получения горючего масла обычно содержит горючее масло на нефтяной основе, которого в 2-5 раз больше массы активированного угля, и жирное масло, которого в 1/3-1 раз больше объема горючего масла на нефтяной основе.

[0045]

В особенно предпочтительном примере вариантов осуществления настоящего изобретения, прежде всего, смешивают воду, которая необязательно содержит хлорид магния, частичную смесь, которая содержит активированный уголь и горючее масло на нефтяной основе, соответствующее 3-10% объема всего горючего масла на нефтяной основе (например, дизельного топлива), в конечном итоге добавленного в общую смесь, и жирное масло. Остальное горючее масло на нефтяной основе можно добавлять сразу, но более предпочтительно добавлять и смешивать его постепенно за две или более порций. Например, в новую частичную смесь, образованную вышеуказанным смешиванием, добавляют и вмешивают горючее масло на нефтяной основе, соответствующее 20-40% объема всего горючего масла на нефтяной основе. Затем в эту дополнительную частичную смесь добавляют и вмешивают остальное горючее масло на нефтяной основе с получением общей смеси. Необязательно углеродную нанотрубку можно добавлять на любых стадиях или в любые частичные смеси. Путем постепенного добавления горючего масла на нефтяной основе таким образом смесь будет проходить через состояние густой суспензии с высокой концентрацией активированного угля, что, как считается, ускоряет реакцию.

[0046]

Смешивание в вариантах осуществления настоящего изобретения можно проводить любыми средствами, известными специалисту в данной области. Обычно его проводят путем перемешивания. Перемешивание можно проводить вручную, но предпочтительным является использование механической мешалки, например, винтовой мешалки. Предпочтительно используют гомогенизатор, сконструированный для выполнения перемешивания в направлениях вверх/вниз помимо направления вращения вокруг оси. Другие средства, например, встряхиватель, наносмеситель или ультразвуковой гомогенизатор, можно также использовать для выполнения перемешивания. Любые из этих средств для перемешивания можно использовать отдельно или в комбинации. [0047]

Смешивание проводят для получения смеси, содержащей или состоящей из однородной суспензии. Считается, что компоненты диспергируются, суспендируются и/или растворяются друг в друге в этой суспензии. При наблюдении невооруженным взглядом эта суспензия может казаться черной из-за активированного угля и может иметь пастообразный, желеобразный или молочный (в отношении консистенции, а не цвета) внешний вид. В частности, на стадии, на которой была добавлена только часть горючего масла на нефтяной основе, образуется высоковязкая (т.е. густая) суспензия. В зависимости от относительного количества добавленной воды могут быть видимыми отдельные капли воды или водные кластеры, неспособные смешиваться с объемом однородной смеси. Предпочтительно выполнять смешивание с достаточным усилием сдвига, чтобы такие капели воды или водные кластеры становились более мелкими и в итоге рассеивались или исчезали. Смешивание предпочтительно проводят таким образом, который минимизирует образование видимых пузырьков. Не исключается возможность того, что суспензия содержит капли воды и/или пузырьки, которые слишком малы, чтобы быть различимыми невооруженным взглядом.

[0048]

Смешивание можно подходящим образом проводить при нормальной температуре (комнатной температуре), но смешивание можно также проводить в средах с другими температурами. При необходимости подходящую температуру может определить специалист в данной области путем рассмотрения, например, температуры вспышки горючего масла на нефтяной основе. Например, если дизельное топливо используют для горючего масла на нефтяной основе, температуру 40-50°С можно подходящим образом использовать для смешивания. Если температура слишком высока, может происходить ускорение разложения компонентов.

[0049]

[0050]

Длительность смешивания может изменяться в зависимости от типа средств для смешивания, но обычно она составляет 5 минут или более и предпочтительно 10 минут или более. Смешивание можно осуществлять в течение более длительного периода времени, например, 30 минут или более, 1 час или более, 10 часов или более или 1 день или более. Если смешивание выполняют за множество стадий, как описано выше, каждая стадия или все стадии в общем могут длиться любой из этих периодов времени. В предпочтительном варианте осуществления смешивание в состоянии общей смеси проводят в течение 5-20 минут.

После смешивания в течение достаточного времени для обеспечения реакции компонентов, твердые вещества можно удалять путем фильтрации смеси с получением масляной фазы в качестве продукта и обычно водной фазы вместе с ней. Масляная фаза в настоящем документе означает фазу, которая отличается от водной фазы, и это не возможность того, что немасляное вещество растворяется диспергируется в масляной фазе. Способ фильтрации может, вероятно, включать пропускание через фильтровальную бумагу просто под действием силы тяжести, но более предпочтительным является использование фильтр-пресса. Масляную фазу можно отделять от водной фазы при помощи подходящих средств, известных специалисту в данной области. Такие средства могут включать сепаратор для разделения масла и воды и центрифугу. Разделение масла и воды можно также проводить перед удалением твердых веществ, т.е. когда твердые вещества все еще присутствуют. Масляную фазу обычно получают в виде верхнего слоя.

[0051]

Объем этой масляной фазы в качестве продукта (называемого продукционным маслом) мог быть увеличен обычно на 0,5% или более, предпочтительно на 1% или более, более предпочтительно на 2% или более, более предпочтительно на 5% или более, более предпочтительно на 10% или более, еще более предпочтительно на 20% или более и особенно предпочтительно на 30% или более по сравнению с объемом масляной фракции исходного материала (называемого исходным маслом), т.е. общим объемом горючего масла на нефтяной основе и жирного масла.

[0052]

Это продукционное масло может применяться для аналогичной или подобной цели, что и исходное горючее масло на нефтяной основе, например, в качестве топлива или в качестве растворителя. Кроме того, это продукционное масло можно использовать в

качестве исходного масла для способа, описанного выше. Таким образом, горючее масло на нефтяной основе в настоящем раскрытии может включать продукционное масло, полученное способом настоящего изобретения. Кроме того, продукционное масло обычно имеет сниженное содержание (концентрацию) серы по сравнению с исходным горючим маслом на нефтяной основе. Это снижение содержания серы можно, по меньшей мере, частично объяснить разбавлением серы, которая присутствовала в исходном горючем масле на нефтяной основе, поскольку вода и жирное масло или имеют более низкое содержание серы, чем горючее масло на нефтяной основе, или по существу не содержат серу. Содержание серы в настоящем документе может быть таким, которое измерено согласно ASTM D4294, ASTM D5453 или ASTM D2622-16. Количества примесей, отличных от серы, могут быть аналогично снижены по сравнению с исходным горючим маслом на нефтяной основе.

[0053]

Содержание серы может быть снижено, например, на 3% или более, предпочтительно на 3,5% или более, более предпочтительно на 4% или более, более предпочтительно на 7,5% или более, более предпочтительно на 7,5% или более, более предпочтительно на 10% или более, еще более предпочтительно на 15% или более и особенно предпочтительно на 25% или более по сравнению с исходным горючим маслом на нефтяной основе.

[0054]

В настоящем раскрытии термин «содержать», «вмешать» или «включать» не исключает присутствия элемента(ов), не указанных конкретно. Также термин может охватывать вариант осуществления, состоящий только из элемента(ов), указанного конкретно. Таким образом, выражение «Х содержит А, В и С», например, может охватывать вариант осуществления, в котором Х содержит D в дополнение к А, В и С, а также вариант осуществления, в котором X состоит только из А, В и С.

#### Примеры

[0055]

Ниже представлены примеры для подробного пояснения различных вариантов осуществления настоящего изобретения, но настоящее изобретение не ограничено этими вариантами осуществления. Все эксперименты в следующих примерах проводились при комнатной температуре и под атмосферным давлением, если не указано иное.

[0056]

# Пример 1

Эксперименты примера 1 проводили вручную в небольшом масштабе. Шестьдесят восемь миллиграммов безводного хлорида магния растворяли в 350 мл воды с получением водного раствора. Эта вода имела окислительно-восстановительный потенциал -505 мВ, рН 9,6 и концентрацию растворенного водорода 1,2 части на миллион. Также 8 г активированного угля (размер частиц <325 меш) суспендировали в 32 мл коммерческого дизельного топлива с получением частичной смеси А. Отдельно получали частичную смесь В (смесь жирного масла), которая состояла из 10 мл касторового масла, 5 мл кокосового масла и 5 мл пальмового олеина. Частичные смеси А и В добавляли в водный раствор и после перемешивания получали суспензию.

[0057]

Затем 618 мл дизельного топлива добавляли и смешивали путем тщательного перемешивания, в то же время поддерживая суспензионное состояние. После перемешивания в течение 10 минут общую смесь отфильтровывали для удаления твердых веществ. Жидкие фазы разделяли и объемы измеряли визуально по шкалам на контейнерах, что показывало присутствие 812,5 мл масляной фазы и 216 мл водной фазы. Эта масляная фаза, т.е. продукционное масло, представляла увеличение на 142,5 мл (21,3%) по сравнению с общим объемом исходного дизельного топлива и жирного масла. [0058]

#### Примеры 2-10

Следовали таким же экспериментальным процедурам, что и в примере 1, за исключением того, что условия изменяли, как показано в таблице 1 ниже. В примерах 4-10 углеродную нанотрубку суспендировали в дополнение к активированному углю в частичной смеси А. Углеродная нанотрубка представляла собой FT9100 CNT от Cnano Technology Ltd. со средним диаметром 10-15 нм, длинами менее 10 мкм, удельной площадью поверхности (БЭТ) 180-250 м $^2$ /г и насыпной плотностью после утряски 0,13  $\pm$  0,02 г/см $^3$ . В каждом случае продукционное масло получали с высоким выходом.

Таблица 1

	Вода		Частичная смесь А			ло					
Помин	Окислительно- восстановительный потенциал (мВ)	Hd	Растворенный водород (части на миллион)	магния (мг/ цт воды)	Активированный утоль	Углеродная нанотрубка (мг/8 г акт. угля)		Частичная смесь В		Продукционное мас (мл)	Водная фаза (мл)
1	-505	9,6	1,2	68	<325		Касторовое	Кокосовое	Пальмовый	812,5	216

						I					
					меш		масло	масло	олеин		
							10 мл	5 мл	5 мл		
2	-580	9,5	1,2	68	<325		Касторовое	Пальмовый		835	192
					меш		масло	олеин			
							10 мл	10 мл			
3	-530	9,5	1,1	80	<325		Пальмовый	Подсолнечное		862	155
					меш		олеин	масло			
							10 мл	10 мл			
4	-590	9,8	1,2	80	<325	50	Пальмовый	Кокосовое	Подсолнеч-	896	124
					меш		олеин	масло	ное масло		
							10 мл	5 мл	5 мл		
5	-633	10,2	1,3	80	<325	60	Пальмовый	Кокосовое	Рапсовое	903	127
					меш		олеин	масло	масло		
							10 мл	5 мл	5 мл		
6	-680	10,5	1,3	100	Размер	50	Пальмовый	Кокосовое	Рапсовое	920	125
	000	10,0	1,5	100	8~15		олеин	масло	масло	,20	120
					0 13		10 мл	5 мл	5 мл		
7	-700	10,5	1,3	100	Размер	60	Пальмовый	Кокосовое	3 1111	933	113
'	-700	10,5	1,5	100	8~15	00	олеин	масло		755	11.5
					0~13		12 мл	масло 8 мл			
8	-750	10,5	1,5	100	Doorson	60	Пальмовый	Кокосовое		955	96
0	-730	10,5	1,5	100	Размер 8~15	00				933	90
					8~15		олеин	масло			
	700	0.0		100		70	13 мл	7 мл		0.62	=0
9	-780	9,8	1,5	100	Размер	70	Пальмовый	Кокосовое		962	58
					6~10		олеин	масло			
							14 мл	6 мл			
1	-780	9,8	1,5	100	Размер	80	Пальмовый	Кокосовое		985	48
0					6~10		олеин	масло			
							15 мл	5 мл			

[0060]

# Пример 11

Пример 11 проводили в автоматической специализированной производственной установке. Четыреста девяносто восемь литров коммерческого дизельного топлива (55°C) вводили в гомогенизатор-мешалку, а затем 20 л частичной смеси A (55°C) и 10 л частичной смеси В (55°C) вводили в гомогенизатор-мешалку и перемешивание проводили в течение 5 минут. Температура перемешивания в этом примере составляла 45°C. Частичная смесь А состояла из суспензии 32 л дизельного топлива и 8 кг активированного угля (средний размер частиц 8-15 мкм). Частичная смесь В состояла из 70% RBD (рафинированного осветленного дезодорированного) пальмового олеина и 30% кокосового масла. Затем 60 л воды (35°C) с окислительно-восстановительным потенциалом -720 мВ, рН не менее 9,0 и концентрацией растворенного водорода не менее 0,8 части на миллион вводили 3 раза (всего 180 л), каждый раз с последующим перемешиванием в течение 3 минут. Вводили дополнительные 20 л частичной смеси А и 10 л частичной смеси В, каждый раз с последующим перемешиванием в течение 5 минут. Дополнительные 60 л воды вводили с последующим перемешиванием в течение 3 минут, и еще 60 л воды вводили, и после окончательных 7 минут перемешивания смесь фильтровали при помощи фильтр-пресса. Объем масляной фазы, полученный разделением фильтрата при помощи сепаратора для разделения масла и воды, составлял 742 л.

Масляная фаза была прозрачной и не мутной. Эта масляная фаза, т.е. продукционное масло, представляло увеличение на 192 л (35%) по сравнению с общим объемом исходного дизельного топлива и жирного масла.

[0061]

### Примеры 12-15

Процесс повторяли при помощи таких же процедур, что и в примере 11, за исключением различий в условиях, показанных подробно в таблице 2 ниже. В каждом случае продукционное масло получали с высоким выходом.

[0062]

Таблица 2

Пример	Окислительно-восстановительный потенциал воды (мВ)	Температура воды (°С)	Гемпература дизельного топлива (°С)	Гемпература перемешивания (°C)	Введение в мешалку (время перемешивания (мин.))						Продукционное масло (л)		
	Оки		Г	Ten	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Стадия 4	Стадия 5	Стадия 6	Стадия 7	Стадия 8	
11	-720	35	55	45	Дизель 498 л	A:20 л B:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	A:20 л B:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (7)	742
12	-686	35	55	45	Дизель 498 л	A:20 л B:10 л (3)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	A:20 л B:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (7)	763
13	-736	37	58	48	Дизель 498 л	А:20 л В:10 л (3)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	А:10 л В:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	А:10 л В:10 л вода: 60 л (7)	780
14	-731	38	60	50	Дизель 498 л	А:20 л В:10 л (3)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	А:10 л В:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	A:10 л B:10 л вода: 60 л (10)	789
15	-773	40	60	52	Дизель 498 л	А:20 л В:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	А:10 л В:10 л (5)	Вода: 60 л (3)	Вода: 60 л (3)	A:10 л B:10 л вода: 60 л (10)	806

[0063]

#### Пример 16

Пример 16 представляет пример, в котором использовали тяжелое топливо «А». Тридцать пять миллилитров воды с окислительно-восстановительным потенциалом - 629 мВ, рН 9,8 и концентрацией растворенного водорода не менее 0,8 части на миллион, 6 мл частичной смеси А, 3 мл частичной смеси В и 10 мл коммерческого тяжелого топлива «А» тщательно перемешивали в течение 10 минут. В этом примере это называется начальным перемешиванием. Частичная смесь А представляла собой

суспензию 4,8 мл тяжелого топлива «А» и 1,2 г активированного угля (порошок с размером частиц 8-15). Частичная смесь В состояла из 2,4 мл RBD пальмового олеина и 0,6 мл кокосового масла. Затем остальные 55 мл тяжелого топлива «А» добавляли и перемешивание проводили в течение 5 минут. Это называлось окончательным перемешиванием. Начальное перемешивание проводили с достаточной скоростью и усилием сдвига, чтобы превратить смесь в пастообразное состояние или молочное состояние (в отношении консистенции, а не цвета). Окончательное перемешивание было более мягким при сравнении. Полученную смесь фильтровали через фильтровальную бумагу для удаления твердых веществ, что приводило к извлечению 95 мл масляной фазы. Эта масляная фаза, т.е. продукционное масло, представляла увеличение на 22,2 мл (30,5%) по сравнению с общим объемом исходного тяжелого топлива «А» и жирного масла.

# Примеры 17-25

-647

-648

Эксперименты проводили при помощи таких же процедур, что и в примере 16, за исключением различий в условиях, показанных подробно в таблице 3 ниже. В каждом случае продукционное масло получали с высоким выходом.

[0065]

Пример Вода Начальное Продукционное рΗ перемешивание масло (мл) Окислительно-восстановительный (мин) потенциал (мВ) 95 9,8 16 10 -629 17 -633 10,0 10 102 18 -638 10,1 10 98 19 -641 9,9 10 96 20 9,8 102 -640 15 10,2 102 21 -645 15 22 -646 10,1 15 101 23 -645 10,0 15 105

10,2

10,2

15

103

103

Таблица 3

#### [0066]

24

25

Образец продукционного масла, полученный как в примерах 16-25, анализировали при помощи десорбции в электрическом поле-масс-спектроскопии (FD-MS) для измерения молекулярных масс составляющих.

# [0067]

Более конкретно, как образец тяжелого топлива «А», используемого в качестве исходного материала, так и образец продукционного масла, полученный в примере, помещали в емкость для образца и разбавляли вдвое при помощи растворителя ТНГ.

Измерения при помощи FD-MS проводили для этих растворов. Для измерения использовали устройство модели JMS-T100GCV (продукт компании JEOL, Ltd.). Условия измерения были следующими.

Напряжение на катоде: -10 кВ

Ток эмиттера:  $0 \text{ мA} \rightarrow 51,2 \text{ мA/мин} \rightarrow 35 \text{ мA}$ 

Анализируемый диапазон масс: m/z 10 - 2000

[0068]

Полученные графики анализа FD-MS (спектральные пики) показаны на фиг. 1-5. Фиг. 1 и 2 показывают спектр для образца тяжелое топлива «А» и увеличенный вид спектра в области m/z 200-400. Фиг. 3 и 4 показывают спектр для образца продукционного масла и увеличенный вид спектра в области m/z 200-400. Фиг. 5 показывает спектр для образца продукционного масла и увеличенный вид спектра в области m/z 400-1000. [0069]

Кроме того, среднечисленную молекулярную массу (Mn) и среднемассовую молекулярную массу (Mw) рассчитывали из высот пиков, обнаруженных в области m/z 100-500. Результаты показаны в таблице 4 ниже.

Таблица 4

Образец	Среднечисленная молекулярная	Среднемассовая молекулярная		
	масса	масса		
Тяжелое топливо «А»	284	290		
Пример продукционного масла	280	284		

[0071]

[0072]

Когда сравнивали горючее масло на нефтяной основе исходного материала и продукционное масло, полученное при помощи способа настоящего изобретения, основные пики, видимые в области m/z ниже 400, были подобными, и средние молекулярные массы также значительно не отличались, что указывает на то, что два масла имеют довольно схожие углеводородные составы (фиг. 1-4, таблица 4). Образец продукционного масла показал несколько небольших пиков в области m/z 400-900, которые не были видны у образца тяжелого топлива «А» (фиг. 5).

Кроме того, образец продукционного масла, полученный в примерах 16-25, предоставляли Nippon Kaiji Kentei Kyokai (Японской ассоциации классификации судов) для анализа основных свойств. Копия отчета об испытании, полученная таким образом, показана на фиг. 6. В отчете об испытании образец исходного материала тяжелого топлива «А» называется "тяжелое топливо «А»", а образец продукционного масла называется

"жидкое топливо (тяжелое топливо «А» из чистой нефти)". Некоторые части этой копии, включая контактную информацию Nippon Kaiji Kentei Kyokai, были закрашены. Nippon Kaiji Kentei Kyokai только проводила анализ образцов по заказу и не имела данных настоящей патентной заявки или того, как образцы были получены.
[0073]

Результаты с фиг. 6 показывают, что продукционное масло имеет свойства, по существу аналогичные свойствам тяжелого топлива «А», и продукционное масло пригодно в качестве топлива так же как исходное масло исходного материала.

[0074]

#### Промышленная применимость

Настоящее изобретение можно применять в любых секторах промышленности, в которых используют горючие масла на нефтяной основе. Настоящее изобретение имеет потенциал для содействия обществу в целом, которое зависит от горючих масел на нефтяной основе в качестве источника энергии.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения горючего масла, причем способ предусматривает добавление и смешивание:

горючего масла на нефтяной основе;

воды с окислительно-восстановительным потенциалом -300 мВ или менее, рН 9,0 или более и концентрацией растворенного водорода 0,8 части на миллион или более;

жирного масла и

активированного угля

с получением смеси.

- 2. Способ получения горючего масла по п. 1, в котором количество добавленной воды составляет от 5 до 60% по объему относительно 100% общего объема горючего масла на нефтяной основе и воды.
- 3. Способ получения горючего масла по п. 1 или п. 2, дополнительно предусматривающий добавление хлорида магния.
- 4. Способ получения горючего масла по п. 3, в котором количество добавленного хлорида магния составляет от 0,005 до 0,5% (масс./об.) в пересчете на безводный эквивалент относительно воды.
- 5. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-4, в котором жирное масло содержит растительное масло.
- 6. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-5, в котором жирное масло содержит глицерид ненасыщенной жирной кислоты.
- 7. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-6, в котором количество добавленного жирного масла составляет от 0,5 до 10 частей по объему относительно 100 частей общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.
- 8. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-7, в котором активированный уголь представляет собой активированный уголь в виде частиц с размером частиц менее 16 меш.
- 9. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-8, в котором количество добавленного активированного угля составляет от 0,1 до 5% (масс./об.) относительно общего объема воды и горючего масла на нефтяной основе.
- 10. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-9, дополнительно предусматривающий добавление углеродной нанотрубки.

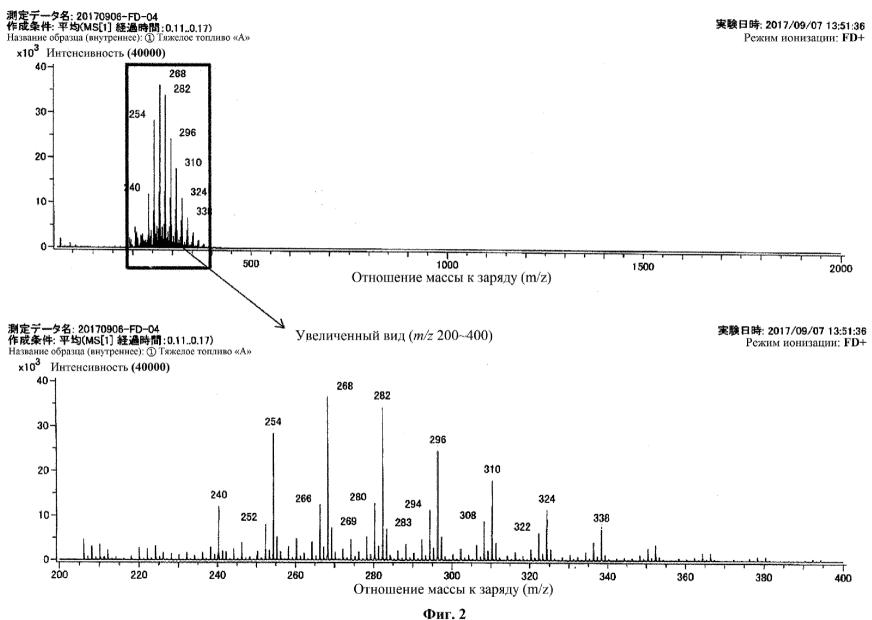
- 11. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-10, предусматривающий добавление частичной смеси, содержащей часть горючего масла на нефтяной основе и активированный уголь.
- 12. Способ получения горючего масла по п. 11, в котором воду, частичную смесь и жирное масло добавляют и смешивают, а затем остаток горючего масла на нефтяной основе постепенно добавляют и смешивают.
- 13. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-12, дополнительно предусматривающий удаление твердых веществ путем фильтрации всей смеси, которую получили.
- 14. Способ получения горючего масла по любому из пп. 1-13, дополнительно предусматривающий разделение масляной фазы и водной фазы с получением масляной фазы в качестве продукционного масла.
- 15. Композиция для получения горючего масла для применения в способе по любому из пп. 1-14, причем композиция содержит горючее масло на нефтяной основе и активированный уголь.



測定データ名: 20170906-FD-04 作成条件: 平均(MS[1] 経過時間: 0.11..0.17) Название образца (внутреннее): ① Тяжелое топливо "А" 実験日時: 2017/09/07 13:51:36 Режим ионизации: **FD**+ х10<sup>3</sup> Интенсивность (40000) 40~ 268 Расчет Мп (среднечисленной молекулярной массы) 282  $\sum [(\text{отношение массы к заряду}) x (высота)] / (высота)$ Bысота = 425505 Отношение массы к заряду х высота = 120652957 30-Mn = 120652957/425205254 = 284296 Расчет Mw (среднемассовой молекулярной массы)  $\sum [(\text{отношение массы к заряду})^2 x (высота)]/$  $\Sigma$ [(отношение массы к заряду) х (высота)] 20 310 (Отношение массы к заряду) $^2$  х (высота) = 34951966146Mw = 34951966146 / 120652957 **⇒** 290 240 324 10 338 Исходный растворитель 500 1000 1500 2000 Отношение массы к заряду (m/z)

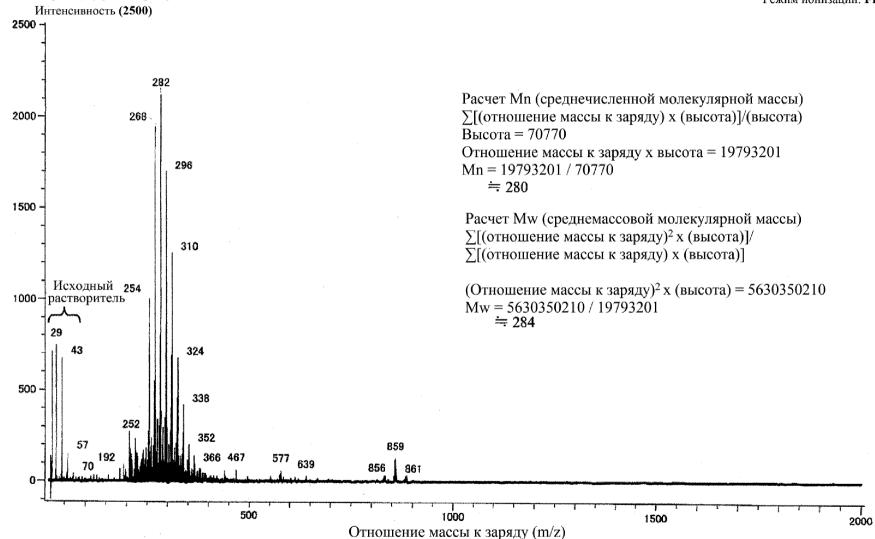
Фиг. 1





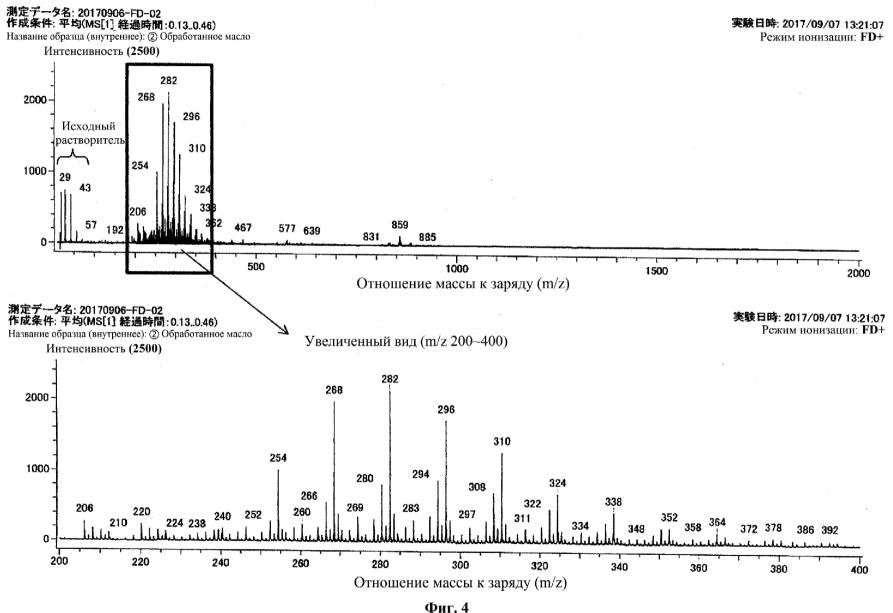
測定データ名: 20170906-FD-02 作成条件: 平均(MS[1] 経過時間:0.13..0.46) Название образца (внутреннее): ② Обработанное масло

実験日時: 2017/09/07 13:21:07 Режим ионизации: FD+



Фиг. 3

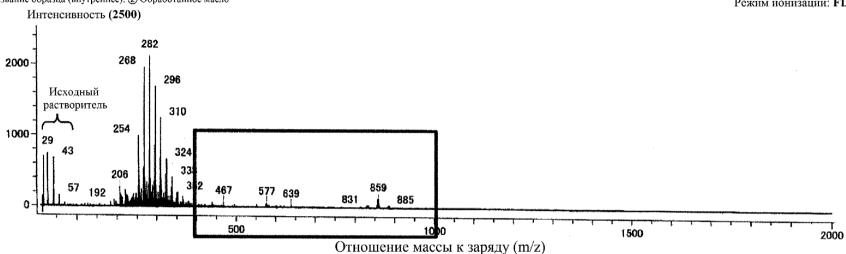


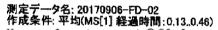




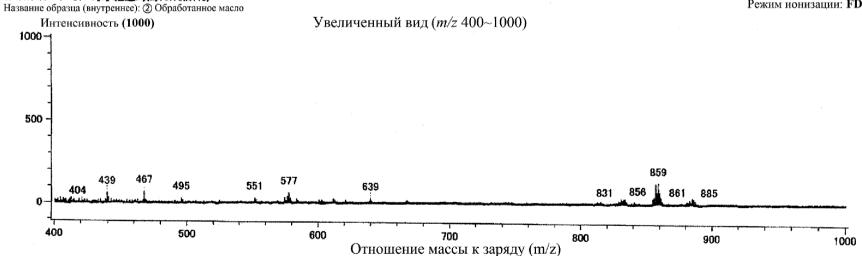


実験日時: 2017/09/07 13:21:07 Режим ионизации: FD+

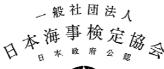




実験日時: 2017/09/07 13:21:07 Режим ионизации: FD+



Фиг. 5





事 業 所 全国各主要港

# **ОРИГИНАЛ**

(Иcx. AG)

<u>Отчет об испытании</u> 平成 29 年 10 月 3 日 Отчет №ZРЕ3384.2/17

Заказчик: Innova Industries Inc.

Названия образцов: Тяжелое топливо "А" и жидкое топливо (тяжелое топливо "А" из чистой нефти)

Образцы предоставлены: Заказчиком

# Результаты испытания:

Объект испытания	Тяжелое топ-	Жидкое топливо	Метод испытания
<ol> <li>Плотность при 15°С, г/см³</li> </ol>	0,8584	0,8643	ASTM D4052
2.Температура вспышки (PM),°С	88,0	96,0	ASTM D93
4. Температура застывания, °С	-21	-18	ASTM D97
5. Кинематическая вязкость при 50°C, мм²/с	2,688	3,534	ASTM D445
6. Содержание серы, масс. %	0,388	0,330	ASTM D4294
7. Содержание воды (КФ), мг/кг	113	167	ASTM D6304
8. Зола, масс. %	<0,001	0,001	ASTM D482
9. Остаточное содержание углерода, масс. %	0,05	0,08	ASTM D189
10. Теплотворность, Дж/г	45,280	44,675	ASTM D240

日本海事検定協会 一般社団法人 理化学分析センター

センター長

山本



本リポートに関するお問い合わせは

この証明書は偽造防止処置が施されております。記載内容に疑義のある場合は Hexomudif order でご確認ください。 この検査は、公益財団法人 日本適合性認定協会(JAB)により認定された一般財団法人 日本商事協会(KnaccNK)によって、ISO9001/JISQ9001 への適合が登録されている 品質マネジメントシステムの下で実施された。