



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011123383/04, 08.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.06.2011

(45) Опубликовано: 20.08.2012 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1701734 A1, 30.12.1991. RU 2375414 C1,
10.12.2009. KG 1241 C1, 31.03.2010. US 7785447
B2, 31.08.2010.

Адрес для переписки:

634050, г.Томск, пр. Ленина, 30, ГОУ ВПО
"Томский политехнический университет",
отдел правовой охраны результатов
интеллектуальной деятельности

(72) Автор(ы):

Заворин Александр Сергеевич (RU),
Казаков Александр Владимирович (RU),
Табакаев Роман Борисович (RU),
Фисенко Роман Николаевич (RU),
Кефер Артем Евгеньевич (RU),
Бардашова Наталья Владимировна (RU),
Гузеева Олеся Викторовна (RU),
Сазонова Екатерина Анатольевна (RU),
Воропаев Сергей Александрович (RU),
Беккер Евгений Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет" (RU)**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ ИЗ НИЗКОСОРТНОГО ТОПЛИВА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения топливных брикетов из низкосортного топлива для использования в малой энергетике и для коммунально-бытовых нужд при производстве топлива для сжигания. Способ заключается в термической обработке низкосортного топлива при температуре 200-500°C. Получают продукты пиролиза - низкотемпературную смолу пиролиза и углеродистый остаток. Углеродистый остаток

измельчают и смешивают с низкотемпературной смолой пиролиза в равных частях. Из полученной смеси формируют брикетный сырец. Высушивают сырец при температуре не выше 200°C. Полученный топливный брикет оставляют отвердевать при комнатной температуре в течение суток. Технический результат - минимизация используемого технологического оборудования. 5 пр., 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C10L 5/14 (2006.01)
C10L 5/28 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011123383/04, 08.06.2011**

(24) Effective date for property rights:
08.06.2011

Priority:

(22) Date of filing: **08.06.2011**

(45) Date of publication: **20.08.2012 Bull. 23**

Mail address:

**634050, g.Tomsk, pr. Lenina, 30, GOU VPO
"Tomskij politekhnicheskij universitet", otdel
pravovoj okhrany rezul'tatov intellektual'noj
deyatelnosti**

(72) Inventor(s):

**Zavorin Aleksandr Sergeevich (RU),
Kazakov Aleksandr Vladimirovich (RU),
Tabakaev Roman Borisovich (RU),
Fisenko Roman Nikolaevich (RU),
Kefer Artem Evgen'evich (RU),
Bardashova Natal'ja Vladimirovna (RU),
Guzeeva Olesja Viktorovna (RU),
Sazonova Ekaterina Anatol'evna (RU),
Voropaev Sergej Aleksandrovich (RU),
Bekker Evgenij Gennad'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Natsional'nyj issledovatel'skij Tomskij
politekhnicheskij universitet" (RU)**

(54) METHOD OF PRODUCING FUEL BRIQUETTES FROM LOW-GRADE FUEL

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method involves thermal treatment of low-grade fuel at temperature 200-500°C. A pyrolysis product is obtained - low-temperature pyrolysis resin and a carbon residue. The carbon residue is crushed and mixed with low-

temperature pyrolysis resin in equal parts. Briquettes are moulded from the obtained mixture. The briquettes are dried at temperature not higher than 200°C. The obtained fuel briquettes are left to solidify at room temperature for one day.

EFFECT: minimising processing equipment used.

1 cl, 5 ex, 1 dwg

Изобретение относится к способу получения топливных брикетов из низкосортного топлива (торф, сапропель, бурый уголь, древесина и др.) и может быть использовано в малой энергетике и для коммунально-бытовых нужд при производстве топлива для сжигания.

5 Известен способ брикетирования угля (патент РФ №2268290, МПК C10L 5/10, C10L 9/08, опубл. 20.01.2006), преимущественно бурого, в регионах, удаленных от потребителя. Способ включает измельчение угля, термообработку, смешивание со связующим и прессование. При этом смешивают уголь со связующим при пиролизе
10 угольной мелочи, а прессуют «шоколад»-образные плиты между полимерными пленками.

Недостатком известного способа является его сложность, обусловленная необходимостью использования вращающейся трубной печи и устройства подачи в нее связующего серийного оборудования асфальтобетонного завода (АБЗ). В
15 известном способе в качестве исходного сырья фактически используется только уголь, что существенно снижает сырьевую базу. Также в известном способе используется гидравлический пресс, связующее (гудрон, битум) и полимерные плиты, что приводит к удорожанию технологии.

20 Известен способ получения брикетного топлива при смешивании углеродсодержащего сырья и части смолы высокотемпературного полукоксования, остающейся после отгона фракций, выкипающих до 300°C, с последующим прессованием и термоотверждением брикетов при температуре 220-280°C («Кокс и железокс на основе брикетирования». Е.М.Тайц, Б.М.Равич, И.А.Андреева. М.: изд.
25 Металлургия, 1965, стр.19-24).

Недостатком известного способа является то, что фактически используется только пековая часть смолы, остающаяся после отгона фракций, кипящих до 300°C. Поскольку в известном способе используется только часть смолы
30 высокотемпературного полукоксования - снижаются ресурсы связующего. Применение высокотемпературного полукоксования требует использования дорогих легированных сталей.

Наиболее близким, принятым за прототип, является способ изготовления брикетного топлива, включающий смешение углеродсодержащего сырья со
35 связующим, прессование смеси и последующее отверждение брикетов в окислительной атмосфере при температуре 150-300°C, причем в качестве связующего используют смолу низкотемпературного полукоксования, полученную при температуре до 650°C (патент РФ №2375414, МПК C10L 5/14, опубл. 10.12.2009).

40 Недостатками известного способа являются зависимость от сторонних производителей смолы низкотемпературного полукоксования, а также высокие затраты на осуществление технологического процесса, связанные с использованием прессового оборудования.

Задачей изобретения является снижение затрат на технологический процесс.

45 Поставленная задача решена следующим образом. В качестве связующего используют смолу низкотемпературного пиролиза. Исходное низкосортное топливо термически обрабатывают при температуре 200-500°C, в результате чего получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза,
50 подсмольную воду и топливный газ. Углеродистый остаток измельчают и вместе с низкотемпературной смолой пиролиза смешивают в равных частях, из полученной смеси формируют брикетный сырец, сушат его при температуре не выше 200°C, после чего оставляют на сутки отвердевать при комнатной температуре.

Верхний предел температуры термической обработки выбран из соображения использования в технологическом процессе реакторов для нагрева низкосортного топлива из дешевых углеродистых сталей, способных работать при температурах до 500°C.

Для предотвращения выделения низкотемпературной смолы пиролиза из брикетов и уменьшения их прочности, сушку производят при температурах ниже 200°C.

На фиг.1 приведена схема установки по получению топливных брикетов.

Установка состоит из реактора 1, помещенного в печь 2. В реакторе установлена термопара 3 для контроля температуры процесса термической обработки низкосортного топлива. Реактор с помощью термостойкого шланга 4 соединен с холодильником 5. На выходе из холодильника расположен сборник конденсата 6.

Работа установки осуществляется следующим образом.

Низкосортное топливо помещают в реактор 1, где с помощью печи 2 нагревают без доступа кислорода до 200-500°C, температуру процесса термической обработки контролируют с помощью термопары 3. Летучие продукты пиролиза (низкотемпературная смола пиролиза, подсмольная вода и топливный газ), получаемые при нагреве низкосортного топлива, выходят через термостойкий шланг 4, углеродистый остаток остается в реакторе 1. В холодильнике 5 низкотемпературная смола пиролиза и подсмольная вода конденсируются и поступают в сборник конденсата 6.

Заявляемое изобретение поясняется примерами.

Пример 1.

В реактор 1, помещенный в печь 2, загружают низкосортное топливо - торф (теплота сгорания 2,65 МДж/кг), где его нагревают до температуры 400°C. Контроль температуры процесса термической обработки низкосортного топлива в реакторе осуществляют при помощи термопары 3. В результате нагрева получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза, подсмольную воду и топливный газ. Продукты пиролиза (низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду) конденсируют в холодильнике 5 и собирают в сборнике конденсата 6. Сконденсированную смесь разделяют фильтрованием на низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду. Углеродистый остаток измельчают до частиц размером не более 1 мм. Измельченный углеродистый остаток и низкотемпературную смолу пиролиза перемешивают в равных частях. Из полученной смеси формируют брикетный сырец, его помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105-110°C до достижения постоянной массы брикетного сырца. После окончания сушки брикетный сырец становится топливным брикетом. Топливный брикет оставляют на сутки отвердевать при комнатной температуре. Полученный брикет имеет теплоту сгорания 19,7 МДж/кг.

Пример 2.

В реактор 1, помещенный в печь 2, загружают низкосортное топливо - торф (теплота сгорания 2,65 МДж/кг), где его нагревают до температуры 400°C. Контроль температуры процесса термической обработки низкосортного топлива в реакторе осуществляют при помощи термопары 3. В результате нагрева получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза, подсмольную воду и топливный газ. Продукты пиролиза (низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду) конденсируют в холодильнике 5 и собирают в сборнике конденсата 6. Сконденсированную смесь разделяют фильтрованием на низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду. Углеродистый остаток

измельчают до частиц размером не более 1 мм. Измельченный углеродистый остаток и низкотемпературную смолу пиролиза перемешивают в процентном соотношении: 60:40. Из полученной смеси брикетный сырец не формируется, так как не хватает связующего для принятия формы - брикет рассыпается при формовке.

5 Пример 3.

В реактор 1, помещенный в печь 2, загружают низкосортное топливо - торф (теплота сгорания 2,65 МДж/кг), где его нагревают до температуры 400°C. Контроль температуры процесса термической обработки низкосортного топлива в реакторе
10 осуществляют при помощи термопары 3. В результате нагрева получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза, подсмольную воду и топливный газ. Продукты пиролиза (низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду) конденсируют в холодильнике 5 и собирают в сборнике
15 конденсата 6. Сконденсированную смесь разделяют фильтрованием на низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду. Углеродистый остаток измельчают до частиц размером не более 1 мм. Измельченный углеродистый остаток и низкотемпературную смолу пиролиза перемешивают в процентном соотношении: 40:
20 60. Из полученной смеси брикетный сырец не формируется, так как получившаяся смесь слишком жидкая.

Пример 4.

В реактор 1, помещенный в печь 2, загружают низкосортное топливо - бурый уголь (теплота сгорания 8,4 МДж/кг), где его нагревают до температуры 350°C. Контроль температуры процесса термической обработки низкосортного топлива в
25 реакторе осуществляют при помощи термопары 3. В результате нагрева получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза, подсмольную воду и топливный газ. Продукты пиролиза (низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду) конденсируют в холодильнике 5 и собирают в
30 сборнике конденсата 6. Сконденсированную смесь разделяют фильтрованием на низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду. Углеродистый остаток измельчают до частиц размером не более 1 мм. Измельченный углеродистый остаток и низкотемпературную смолу пиролиза перемешивают в равных частях. Из полученной
35 смеси формируют брикетный сырец, его помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105-110°C до достижения постоянной массы брикетного сырца. После окончания сушки брикетный сырец становится топливным брикетом. Топливный брикет оставляют на сутки отвердевать при комнатной температуре. Полученный брикет имеет теплоту сгорания 15,98 МДж/кг.

40 Пример 5.

В реактор 1, помещенный в печь 2, загружают низкосортное топливо - озерный сапропель (теплота сгорания 4,57 МДж/кг), где его нагревают до температуры 450°C. Контроль температуры процесса термической обработки низкосортного топлива в
45 реакторе осуществляют при помощи термопары 3. В результате нагрева получают продукты пиролиза - углеродистый остаток, низкотемпературную смолу пиролиза, подсмольную воду и топливный газ. Продукты пиролиза (низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду) конденсируют в холодильнике 5 и собирают в
50 сборнике конденсата 6. Сконденсированную смесь разделяют фильтрованием на низкотемпературную смолу пиролиза и подсмольную воду. Углеродистый остаток измельчают до частиц размером не более 1 мм. Измельченный углеродистый остаток и низкотемпературную смолу пиролиза перемешивают в равных частях. Из полученной
смеси формируют брикетный сырец, его помещают в сушильный шкаф и сушат при

температуре 105-110°C до достижения постоянной массы брикетного сырца. После окончания сушки брикетный сырец становится топливным брикетом. Топливный брикет оставляют на сутки отвердевать при комнатной температуре. Полученный брикет имеет теплоту сгорания 17,5 МДж/кг.

5 Технический результат снижения затрат на технологический процесс достигается за счет использования реактора для пиролиза низкосортного топлива из дешевых углеродистых сталей, минимизации номенклатуры использованного технологического оборудования. Имеется возможность использования топливного газа, полученного в
10 результате пиролиза низкосортного топлива, в качестве топлива для поддержания процесса термической обработки, тем самым снижая затраты на получение топливных брикетов.

Формула изобретения

15 Способ получения топливных брикетов из низкосортного топлива, включающий в качестве связующего смолу низкотемпературного пиролиза, с последующим отверждением брикетов, отличающийся тем, что низкосортное топливо термически обрабатывают при температуре 200-500°C, в результате чего получают продукты
20 пиролиза, низкотемпературную смолу пиролиза и углеродистый остаток, который измельчают, смешивают с низкотемпературной смолой пиролиза в равных частях, из полученной смеси формируют брикетный сырец, который сушат при температуре не выше 200°C, после чего оставляют на сутки отвердевать при комнатной температуре.

25

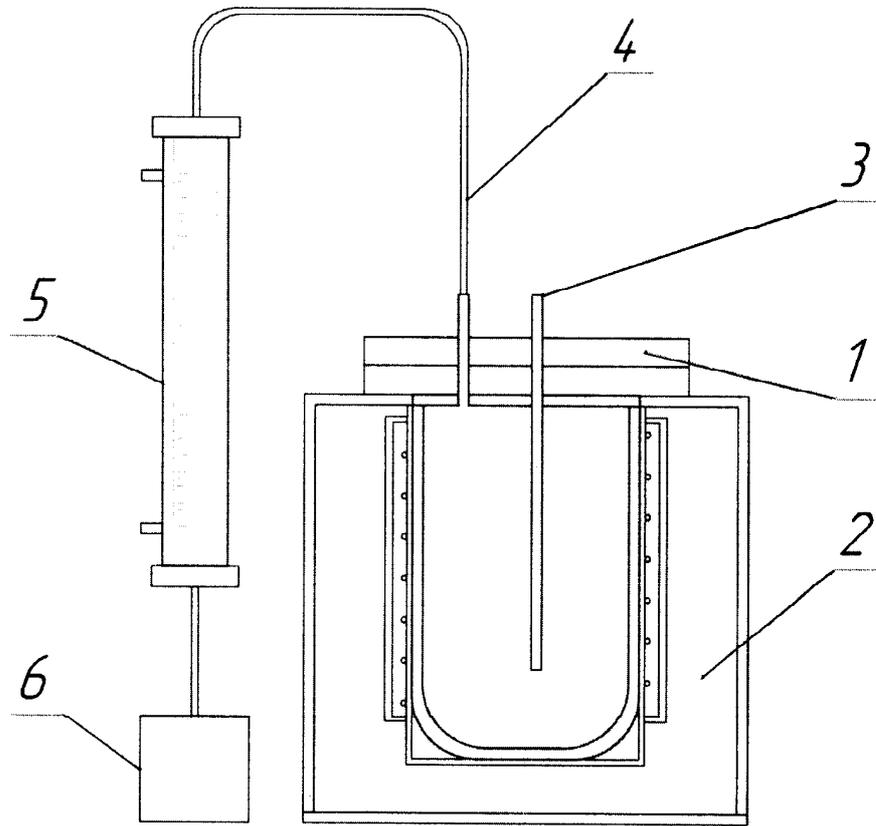
30

35

40

45

50



Фиг. 1