



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C10L 5/44 (2018.08); C10L 5/40 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018117488, 11.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.05.2018

Дата регистрации:
13.11.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 11.05.2018

(45) Опубликовано: 13.11.2018 Бюл. № 32

Адрес для переписки:
163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины,
17, ФГАОУ ВО "Северный (Арктический)
федеральный университет имени
М.В.Ломоносова"

(72) Автор(ы):
Мелехов Владимир Иванович (RU),
Бабич Николай Алексеевич (RU),
Мюллер Оскар Давыдович (RU),
Тюрикова Татьяна Витальевна (RU),
Сазанова Екатерина Владимировна (RU),
Пономарева Наталья Геннадьевна (RU),
Клюшин Николай Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Северный (Арктический)
федеральный университет имени М.В.
Ломоносова" (RU)

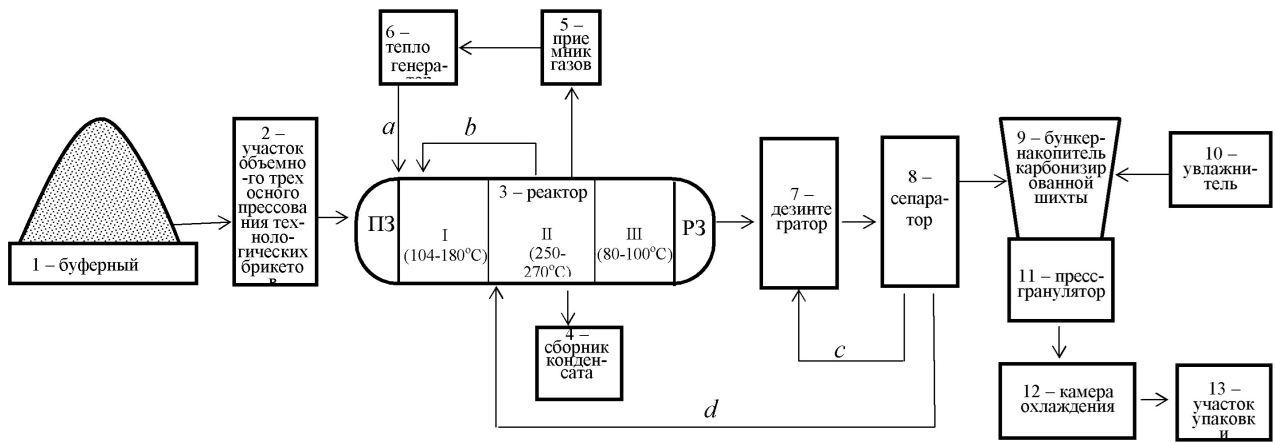
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ПОНОМАРЕВА НАТАЛЬЯ
ГЕННАДЬЕВНА
"СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ИЗ
ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ". ДИССЕРТАЦИЯ.
Архангельск 2017. RU 2012121603 А,
27.12.2013. RU 2012112946 А, 10.10.2013. US
20130081934 А1, 04.04.2013.

(54) Установка для получения биотоплива из березовой коры

(57) Реферат:

Изобретение раскрывает установку для получения биотоплива из березовой коры, включающую буферный запас кусковых фракций березовой коры, секционный реактор прямого нагрева, сборник конденсата, приемник газов, теплогенератор, бункер-накопитель карбонизированной шихты, пресс-гранулятор, камеру охлаждения, участок упаковки продукта, систему межоперационных связей, отличающуюся тем, что установка снабжена участком объемного трехосного прессования технологических брикетов из кусковых фракций березовой коры,

дезинтегратором карбонизированной биомассы, сепаратором для отделения частично торрефицированных частиц шихты. Технический результат заключается в получении биотоплива из березовой коры путем термомодификации кусковых фракций коры, придания ей новых свойств, позволяющих получить тонкоизмельченную карбонизированную шихту для получения гранулированного энергоэффективного биотоплива. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Блок-схема устройства для получения биотоплива из березовой коры

Фиг. 1

RU 2 6 7 2 2 4 6 C 1

RU 2 6 7 2 2 4 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C10L 5/44 (2006.01)
C10L 5/40 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C10L 5/44 (2018.08); *C10L 5/40* (2018.08)

(21)(22) Application: **2018117488, 11.05.2018**

(24) Effective date for property rights:
11.05.2018

Registration date:
13.11.2018

Priority:

(22) Date of filing: **11.05.2018**

(45) Date of publication: **13.11.2018 Bull. № 32**

Mail address:

**163002, g. Arkhangelsk, nab. Severnoj Dviny, 17,
FGAOU VO "Severnyj (Arkticheskiy) federalnyj
universitet imeni M.V.Lomonosova"**

(72) Inventor(s):

**Melekhov Vladimir Ivanovich (RU),
Babich Nikolaj Alekseevich (RU),
Myuller Oskar Davydovich (RU),
Tyurikova Tatyana Vitalevna (RU),
Sazanova Ekaterina Vladimirovna (RU),
Ponomareva Natalya Gennadevna (RU),
Klyushin Nikolaj Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Severnyj (Arkticheskiy)
federalnyj universitet imeni M.V. Lomonosova"
(RU)**

(54) **INSTALLATION FOR OBTAINING BIOFUEL FROM BIRCH BARK**

(57) Abstract:

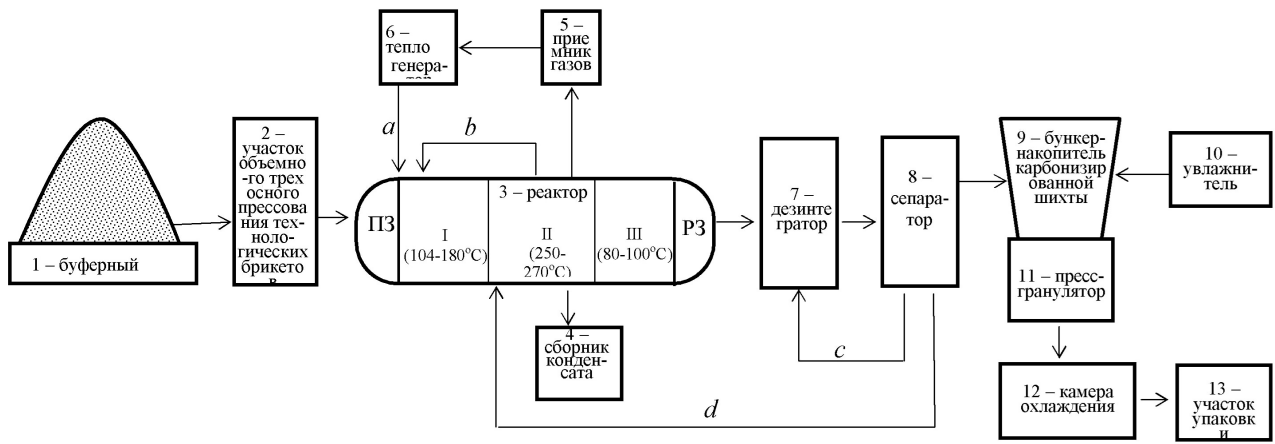
FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention discloses a plant for producing biofuel from birch bark, including a buffer supply of lump fractions of birch bark, a sectional direct heating reactor, a condensate collector, a gas receiver, a heat generator, carbonized charge storage hopper, press granulator, cooling chamber, product packaging section, system of interoperational connections, characterized in that the installation is equipped with a section of three-dimensional bulk pressing of

technological briquettes from lump fractions of birch bark, a carbonized biomass disintegrator; a separator for separating partially black particles of the charge.

EFFECT: technical result consists in obtaining biofuels from birch bark by thermal modification of lumpy bark fractions, imparting new properties to it, which allows to obtain a finely ground carbonized mixture to obtain a granular, energy-efficient biofuel.

3 cl, 2 dwg



Блок-схема устройства для получения биотоплива из березовой коры

Фиг. 1

RU 2672246 C1

RU 2672246 C1

Изобретение относится к области лесоперерабатывающей промышленности и может быть использовано для утилизации технологических отходов в виде березовой коры на деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятиях.

5 Одно из направлений решения проблемы утилизации биомассы древесных отходов – использование их в качестве гранулированного термомодифицированного биотоплива.

Одним из определяющих технологических факторов таких решений является предварительное тонкое механическое измельчение исходного сырья, что технически достижимо для древесины, но не решено для измельчения древесной березовой коры из-за особенностей ее физико-механических свойств и строения. Многотоннажные
10 запасы березовой коры в виде кусковых отходов складываются в отвалы и не утилизируются, представляют большую экологическую и пожарную опасность.

Предлагаемое изобретение позволяет решить обозначенную проблему и обеспечить тонкое измельчение биомассы березовой коры для получения из нее энергоэффективного биотоплива.

15 Известна установка для обжига измельченного лигноцеллюлозного материала и получения торрефицированного материала (патент RU2534085, С2, 2010 г.), включающая в себя осушитель для снижения влажности обрабатываемого материала, реактор обжига материала в инертной среде без доступа кислорода, систему трубопроводов для перемещения и охлаждения полученного продукта и газа.

20 Недостатком установки является ограничение по фракционному составу обрабатываемого сырья крупнокусковых древесных отходов, в частности отходов окорки березовых сортиментов, из-за невозможности тонкого механического измельчения березовой коры из-за особенностей ее строения и физико-механических свойств.

25 Известна установка для торрефикации биомассы, содержащая устройство для подачи тонкоизмельченной биомассы во вращающемся реакторе торрефикации, соединенным с нагревателем, средства для сбора, охлаждения и транспортировки торрефицированного продукта (патент RU2559491, С2, 2011 г.).

Недостаток установки тот же, что и в предыдущем аналоге.

30 Известна система для обжига биомассы, включающая тороидальный реактор с кипящим слоем, узел ввода тонкоизмельченной биомассы в камеру сушки частиц биомассы, охлаждающее устройство, систему трубопроводов для подачи и отвода агента обработки, узел вывода торрефицированной биомассы (патент RU2596743, С2, 2012 г.).

35 Это техническое решение наиболее близко к заявляемому и принято за прототип.

Недостатком прототипа является необходимость применения только мелкоизмельченной биомассы, невозможность перерабатывать в высококачественное топливо кусковые фрагменты березовой коры без предварительного измельчения.

40 Целью и техническим результатом изобретения является решение задачи переработки березовой коры в качественное биотопливо без предварительного механического измельчения до мелкодисперсной зернистой фракции.

Это достигается тем, что установка снабжена участком объемного трехосного прессования технологических брикетов из кусковой фракционной березовой коры, дезинтегратором карбонизированной биомассы, сепаратором для отделения частично торрефицированных частиц шихты, а технологические брикеты формируют плотностью
45 $0,2 \pm 0,6 \text{ т/м}^3$ и обвязывают крупноячеистой сеткой из органического нетермостойкого материала, а устройство дополнительно снабжено увлажнителем измельченной термомодифицированной шихты.

На фиг. 1 изображена блок-схема установки для получения биотоплива из березовой коры. На фиг. 2 – технологический брикет из коры березы.

Установка для получения биотоплива из березовой коры включает буферный запас кусковых фракций березовой коры 1, участок объемного трехосного прессования технологических брикетов из кусковых фракций коры березы 2, секционный реактор прямого нагрева 3 с зонами I, II, III, приемный затвор ПЗ, разгрузочный затвор РЗ, сборник конденсата 4, приемник газов 5, теплогенератор 6, дезинтегратор 7, сепаратор 8, бункер-накопитель карбонизированной шихты 9, увлажнитель 10, пресс-гранулятор 11, камеру охлаждения гранул 12, участок упаковки торрефицированных гранул 13, технологический брикет 14 с крупноячеистой сеткой 15, систему межоперационных связей а, б, с, d.

Установка для получения биотоплива из березовой коры работает следующим образом.

Кусковые фракции березовой коры из буферного запаса 1 подаются порционно на участок объемного трехосного прессования технологических брикетов из кусковых фракций коры березы 2, где из них формируется технологический брикет 14 плотностью $0,2 \div 0,6 \text{ т/м}^3$ размерами $l \cdot h \cdot f$, который обвязывается крупноячеистой сеткой из органического нетермостойкого материала 15. Партию технологических брикетов загружают в трехсекционный реактор прямого нагрева 3 в зону сушки I через приемный затвор ПЗ. Зона I отделена от зоны II перегородкой. Сушка технологических брикетов осуществляется при температуре $104 \div 180^\circ\text{C}$ до влажности $8 \div 10\%$ в газовой среде, которая создается теплоносителем а, подаваемым из теплогенератора 6 в виде инертного топочного газа с минимальным содержанием кислорода. Под воздействием высокой температуры агента сушки материал сетки деструктурируется и технологические брикеты рассыпаются, создавая рыхлый ковер из коры березы, обеспечивающий доступ сушильного агента к фракциям коры. После удаления из коры влаги партия высушенной коры через открытую перегородку поступает в зону II, после чего перегородки смежных зон закрывают. В зоне II высушенная кора обрабатывается нейтральным газовым агентом при температуре $250 \div 270^\circ\text{C}$. Одновременно зона I освобождается от науглероженной массы и загружается новыми технологическими брикетами. Процесс термообработки коры протекает на стадии предпиролиза с выделением экзотермического тепла и выделением из биомассы коры березы комплекса газообразных компонентов – пиролизного газа, азота и др. и конденсата смолистых веществ, скапливающихся в нижней части зоны, откуда удаляется в сборник конденсата 4.

При предпиролизе биомасса коры, состоящая из полимеров целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнина термомодифицируется, проходит реакцию разложения, приводящую к изменению свойств биомассы. Дегазирование массы с выделением CO_2 , H_2O и органических летучих компонентов сопровождается существенной потерей массы материала до 30%, потери энергии при этом ограничены 10%. Происходит карбонизация преобразованной массы, изменяются ее физико-механические свойства, увеличивается хрупкость и гидрофобность. Образовавшийся инертный без содержания кислорода газ с высокой температурой удаляется в приемник газов 5 и частично в теплогенератор 6, где подмешивается к теплоносителю, а часть подается в секцию I для формирования агента сушки.

Термомодифицированная преобразованная биомасса через открытую заслонку подается в зону охлаждения III, после чего заслонка закрывается, а масса доводится

до температуры $80 \div 100^{\circ}\text{C}$. Охлажденная относительно однородная масса через разгрузочный затвор РЗ удаляется из реактора и поступает в дезинтегратор 7, где измельчается до мелкодисперсной фракции и подается далее в сепаратор 8 для сортировки. Отсев в виде некондиционных фрагментов размером $3 \div 6$ мм возвращается по пути с в дезинтегратор, фракции размером более 6 мм по пути d в зону II реактора. После сепарации однородная тонкодисперсная термомодифицированная масса поступает в бункер-накопитель карбонизированной шихты 9 и увлажняется парогазовой смесью из увлажнителя 10 для придания улучшенных адгезивных свойств лигнину. Увлажненная шихта поступает в пресс-гранулятор 11, где производится формирование из нее топливных гидрофобных энергоэффективных гранул, которые конденсируются в камере охлаждения гранул 12 и складываются на участке 13.

В результате решается задача переработки березовой коры в качественное биотопливо без предварительного механического измельчения до мелкодисперсной зернистой фракции.

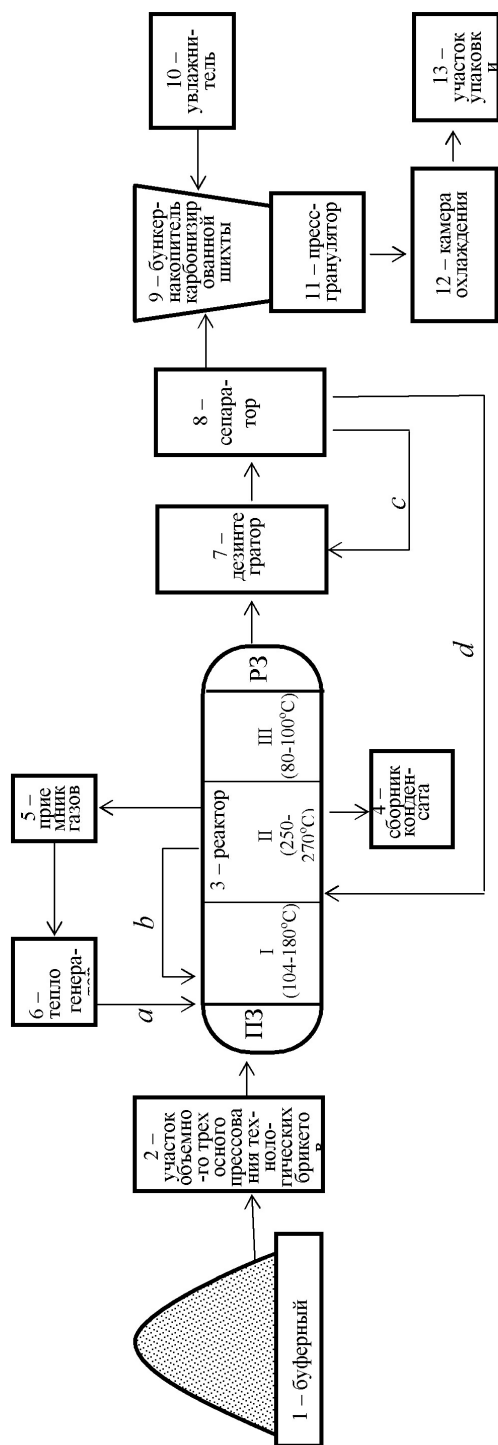
(57) Формула изобретения

1. Установка для получения биотоплива из березовой коры, включающая буферный запас кусковых фракций березовой коры, секционный реактор прямого нагрева, сборник конденсата, приемник газов, теплогенератор, бункер-накопитель карбонизированной шихты, пресс-гранулятор, камеру охлаждения, участок упаковки продукта, систему межоперационных связей, отличающаяся тем, что установка снабжена участком объемного трехосного прессования технологических брикетов из кусковых фракций березовой коры, дезинтегратором карбонизированной биомассы, сепаратором для отделения частично торрефицированных частиц шихты.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что технологические брикеты формируют плотностью $0,2 \div 0,6 \text{ т/м}^3$ и обвязывают крупноячеистой сеткой из органического нетермостойкого материала.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно снабжена увлажнителем измельченной карбонизированной шихты.

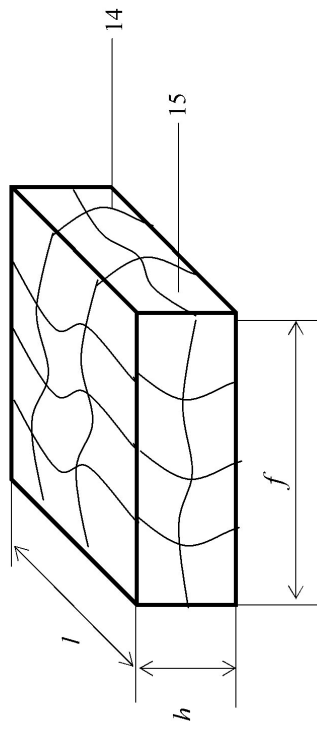
УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ



Фиг. 1 Блок-схема устройства для получения биотоплива из березовой коры

Авторы: В.И. Мелехов
 О.Д. Мюллер
 Н.А. Бабич
 Н.Г. Пономарева
 Т.В. Тюрикова
 Е.В. Сазанова
 Н.М. Клошин

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ



Фиг. 2 Технологический брикет из коры березы

Авторы: В.И. Мелехов
О.Д. Мюллер
Н.А. Бабич
Н.Г. Пономарева
Т.В. Тюрикова
Е.В. Сазанова
Н.М. Клошин