

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2599117

### СПОСОБ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ТОРФА И РАСТИТЕЛЬНО-ТОРФЯНЫХ СПЛАВИН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТОГО СПОСОБА

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015108533

Приоритет изобретения 11 марта 2015 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 09 сентября 2016 г.

Срок действия патента истекает 11 марта 2035 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





(51) МПК  
*E21C 49/00* (2006.01)  
*C10F 5/02* (2006.01)  
*C10F 7/00* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015108533/03, 11.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 11.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2015

(45) Опубликовано: 10.10.2016 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2512210 C2, 10.04.2014. RU 2470984 C1, 27.12.2012. RU 2529059 C1, 27.09.2014. RU 2304721 C1, 20.08.2007. DE 19715135 A1, 15.10.1998.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
 ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный университет", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

**Иванов Сергей Леонидович (RU),  
 Михайлов Александр Викторович (RU),  
 Звонарев Иван Евгеньевич (RU),  
 Бондарев Юрий Юрьевич (RU),  
 Таранов Алексей Геннадьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)**

**(54) СПОСОБ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ТОРФА И РАСТИТЕЛЬНО-ТОРФЯНЫХ СПЛАВИН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТОГО СПОСОБА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли и может быть использовано в торфяной промышленности для добычи и переработки торфа и растительно-торфяных сплавин в акваториях водохранилищ, а также для добычи и переработки торфа на обводненных территориях. Техническим результатом является возможность добычи и переработки торфа влажностью от 50 до 70% в условиях акватории. Сущность изобретения заключается в том, что осуществляют экскавацию плавающих по акватории водохранилища растительно-торфяных сплавин двухчелюстным копающим грейфером, расположенным на плавучем основании непосредственно в акватории водохранилища, с

технологическим оборудованием в виде модулей экскавации, подготовки сырья, пресс-экструдера, производства электрической энергии из газа, дизель-генератора, газогенератора, электроэнергетического, перегрузки готовой продукции и склада, объединенных транспортно-энергетическими линиями. Плавучий технологический комплекс обеспечивает переработку растительно-торфяного сырья в твердые, жидкие и газообразные виды топлива с последующим преобразованием их в электроэнергию, обеспечивая тем самым полную автономность комплекса в целом. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21C* 49/00 (2006.01)  
*C10F* 5/02 (2006.01)  
*C10F* 7/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015108533/03, 11.03.2015

(24) Effective date for property rights:  
11.03.2015

Priority:

(22) Date of filing: 11.03.2015

(45) Date of publication: 10.10.2016 Bull. № 28

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel  
intelektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij  
(otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

Ivanov Sergej Leonidovich (RU),  
Mikhajlov Aleksandr Viktorovich (RU),  
Zvonarev Ivan Evgenevich (RU),  
Bondarev YUrij YUrevich (RU),  
Taranov Aleksej Gennadevich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)

(54) **METHOD OF PRODUCTION AND PROCESSING OF PEAT AND VEGETAL-AND-PEAT FLOATING BOGS AND DEVICE FOR IMPLEMENTING SAID METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining and can be used in peat industry for production and processing of peat and vegetal-and-peat floating bogs in water reservoirs, as well as for extraction and peat processing on flooded areas. This invention comprizes the fact that excavation of floating in the water reservoir vegetal-and-peat floating bogs is carried out by double-jawed digging automatic grab, located on floating base directly in the water reservoir, with process equipment in the form of modules for excavation, raw material preparation, press-extruder, production of electric

energy from gas, diesel-generator, gas generator, electric power, transshipment of ready products and warehouse, combined by transport and power lines. Floating process complex provides processing of vegetal-and-peat raw material in solid, liquid and gaseous fuels with subsequent conversion into electric power, thus providing complete independence of complex as a whole.

EFFECT: enabling extraction and processing of peat with moisture content from 50 to 70 % in water area.

7 cl, 1 dwg

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли и может быть использовано при добыче и переработке торфа и растительно-торфяных сплавин в акваториях водохранилищ, а также на обводненных территориях.

Известен способ добычи торфа (патент RU №2287689, опубликован 20.11.2006 г.), в котором торфяную залежь предварительно обезвоживают и извлекают торф экскавацией на глубину залегания торфяной залежи. При этом выработку торфа производят последовательно по отдельным участкам. Устанавливают кессон с водонепроницаемыми стенками, изолируя участок, равный объему кессона, от общей торфяной залежи. Откачивают воду из торфяной залежи, изолируемой кессоном, производя обезвоживание торфа в объеме кессона. Извлекают из кессона торф, при этом срезанный верхний горизонтальный породообразующий слой сохраняют. Затем кессон вынимают, направляя на его место воду с соседних участков. Укладывают в углубление, образовавшееся на месте кессона, срезанный верхний горизонтальный породообразующий слой. После чего переставляют кессон на соседний участок и повторяют цикл.

Недостатком способа является невозможность предварительного осушения залежи и обезвоживания торфа в условиях водохранилища, а также способ не предполагает переработку добытых растительно-торфяных сплавин.

Известен также способ разработки торфяных полей в виде сплавин на акваториях водохранилищ и устройство для осуществления способа (патент RU №2444590, опубликован 10.03.2012 г.). Способ включает в себя разрезание плавающих на акватории водохранилища торфяных полей в виде сплавней на блоки тонкой водяной струей дальностью 20-25 м, получаемой с помощью гидромонитора, под давлением 120-150 атм, а устройство для осуществления способа включает плавучее основание с навесным оборудованием, оснащенное гидромонитором, для создания тонкой водяной струи. Техническим результатом, достигаемым изобретениями, является получение пригодных для транспортировки транспортных единиц (блоков) из торфяных полей в виде сплавней, имеющих большие размеры, плавающих на акваториях водохранилищ.

Однако этот способ и устройство для осуществления этого способа предполагают использование гидромониторов, осуществляющих разрезание растительно-торфяных сплавин, и не предполагают транспортировку и переработку разрезанных участков, что не решает главной задачи, а именно добычи и переработки сплавин.

Известен способ добычи садового или топливного торфа (патент RU №2499141, опубликован 20.11.2013 г.). В способе добычи садового и топливного торфа согласно изобретению верхний слой поверхности участка вспахивают навесным плугом на глубину 10-15 см с последующим дискованием пластов торфа на отдельные фрагменты дисковой бороной на глубину до 15 см и боронованием поверхности для удаления некондиционных включений, дробления кусков, выравнивания поверхности; после сушки торфа под действием солнечной радиации его сгребают волокушей или бульдозером в навалы, из которых высушенный торф перемещают для дальнейшего использования или хранения. Для добычи торфа используют малогабаритную технику сельскохозяйственного назначения.

Недостатком способа является непригодность устройства для добычи торфа, так как способ подразумевает использование оборудования для вспахивания торфяной залежи плугом, что не позволяет осуществлять добычу в условиях акватории водохранилища.

Известен способ получения продукции, тепла и электроэнергии из торфа для сельского хозяйства, коммунально-бытовых нужд и нужд промышленности, взятый за прототип

способа. Способ включает экскавацию торфа из залежи, его обезвоживание, введение композитов, связующих модификаторов и минеральных удобрений, формирование гранул, или брикетов, с досушиванием, фасовку и пакетирование всей высушенной продукции, направление части торфа для пиролиза для получения тепловой и электрической энергии (патент RU №2512210, опубликован 10.04.2014 г.). Изобретение относится к способу получения продукции, тепла и электроэнергии из торфа для сельского хозяйства, коммунально-бытовых нужд и нужд промышленности.

Недостатком способа-прототипа является невозможность применения крупного технологического оборудования на поверхности акватории водохранилища ввиду ее большой массы и отсутствия плавучести, а также невозможность сушки в условиях постоянного подтопленного состояния поверхности.

Известен комплекс для добычи полезных ископаемых, в частности торфа (патент RU №2304721, опубликован 20.08.2007 г.). Комплекс включает смонтированный на платформе подъемник с лебедкой для подъема и заглубления рабочего органа в виде системы соосно расположенных внешней и внутренней труб, последняя из которых в нижней части связана с гидромонитором, пульпопровод, буровую установку, содержащую дизельную установку, нагнетательный насос высокого давления. Комплекс также снабжен водозаборным насосом со шлангами-трубопроводами, вакуумным насосом, соединенным с пульпопроводом. Платформа выполнена в виде понтона и соединена жесткой сцепкой с тягачом вездеходом, и на ней установлены взаимосвязанные между собой нагнетательный насос высокого давления, дизельная установка и вакуумный насос и размещены дополнительные трубы для бурения скважины и наращивания пульпопровода.

Недостатком устройства является применимость его только на поверхности земли, поскольку для перемещения установки требуется наличие тягача вездехода, что невозможно в акватории водохранилища.

Известен модульный технологический комплекс добычи торфа и производства окускованного топлива (патент RU №2470984, опубликован 27.12.2012 г.), взятый за прототип устройства. Модульный технологический комплекс добычи торфа и производства окускованного топлива включает участок добычи торфа с наращиваемым штабелем, участок сепарации торфа, транспортный участок, участок переработки торфа, включающий устройства для подготовки сырья, устройство для формования, сушилку, теплогенератор и оснащен вентилируемым складом готовой продукции.

Недостатком устройства-прототипа является невозможность его применения в акваториях водохранилищ, поскольку в комплексе отсутствуют соответствующие устройства плавучести и механизмы движения по водным объектам.

Техническим результатом является возможность добычи и переработки торфа влажностью от 50 до 70% в условиях акватории.

Технический результат достигается тем, что добыча и переработка торфа осуществляется при влажности торфа от 50 до 70% непосредственно в акватории водохранилища посредством плавучего комплекса, энергообеспечение которого полностью или частично обеспечивается за счет энергии, полученной в результате сжигания топливных пеллет, полученных из сплавин.

Техническим результатом устройства является применение новой конструкции добычного органа и перерабатывающего оборудования, позволяющие производить добычу и переработку растительно-торфяных сплавин в акваториях водохранилищ.

Технический результат достигается тем, что добыча и переработка торфа осуществляется при влажности торфа от 50 до 70% непосредственно в акватории

водохранилища посредством плавучего комплекса, энергообеспечение которого полностью или частично обеспечивается за счет энергии, полученной в результате сжигания топливных пеллет, полученных из сплавины. Устройство содержит механизм фиксации к растительно-торфяным сплавинам, установленный на плавучем основании, а также автономные технологические модули, соединенные единой транспортной системой, сетями электро-, газо-, тепло-, гидро- и топливоснабжения, подключенными к источникам генерации энерготехнологических модулей, при этом контроль и управление устройством осуществляется из центра управления платформой. Механизм фиксации к растительно-торфяной сплавине выполнен в виде анкеров, закрепленных на поверхности сплавины и соединенных гибким элементом с барабаном лебедки, установленной на плавучем основании, при этом количество лебедок составляет не менее двух. Механизм фиксации к растительно-торфяной сплавине выполнен в виде гибкого элемента, концы которого закреплены на барабанах лебедок, установленных на плавучем основании комплекса с заданной величиной натяжения. Содержит электроприводы. На автономном модуле экскавации размещены добывающий агрегат и подвижные саморазгружающиеся бункеры, расположенные по обе стороны от добывающего агрегата, при этом бункеры и добывающий агрегат установлены с возможностью перемещения относительно друг друга и объединены в единую технологическую цепь. В модуле сушки лента выполнена с перфорацией, а под лентой осуществляется подача струи воздуха.

Способ по добыче и переработке растительно-торфяных сплавин и устройство для реализации этого способа на акваториях водохранилищ поясняется фигурой 1, где:

- I - модуль подготовки сырья;
- II - модуль прессования;
- III - модуль производства электроэнергии из твердого топлива;
- IV - модуль производства электроэнергии из жидкого топлива;
- V - модуль производства электроэнергии из газа;
- VI - газогенератор;
- VII - модуль перегрузки готовой продукции;
- VIII - электроэнергетический модуль;
- IX - склад готовой продукции;
- 1 - экскаватор с грейферным захватом;
- 2 - плавучее основание;
- 3 - мобильный бункер;
- 4 - плавучее основание механизмов крепления к сплавине;
- 5 - анкер с тросом и барабаном лебедки;
- 6 - дробилка;
- 7 - сушилка;
- 8 - мельница;
- 9 - перегружатель;
- 10 - поворотный кран;
- 11 - склад твердого топлива;
- 12 - печь твердого топлива;
- 13 - паровая турбина;
- 14 - турбогенератор;
- 15 - электрощитовая;
- 16 - дизель-генератор;
- 17 - магистрали жидкого топлива;

- 18 - газо-, бензогенератор (жидкого топлива);
- 19 - газотурбинная установка;
- 20 - жилой отсек;
- 21 - пультовая (ЦУП - центр управления платформой);
- 5 22 - заслонки;
- 23 - транспортировочные пути;
- 24 - склад жидкого топлива;
- 25 - склад твердого топлива;
- 26 - склад готовой продукции;
- 10 27 - пресс-экструдер.

Способ осуществляется следующим образом. Плавающее основание с помощью механизма движения подплывает к плавающей по акватории водохранилища растительно-торфяной сплаvine. Персонал комплекса при помощи анкеров с тросом крепится к растительно-торфяной сплаvine и начинает постепенно притягивать  
15 растительно-торфяную сплаvinу к плававшему основанию до тех пор, пока сплаvина не будет надежно прижата к плававшему основанию.

Далее экскаватор с грейферным захватом 1 начинает по частям разрабатывать растительно-торфяную сплаvinу, загружая сырье в модуль подготовки сырья, после которого высушенное до влажности 50-70% сырье поступает в модуль прессования,  
20 получая на выходе топливные пеллеты, из которых в дальнейшем возможно на этом же устройстве получить: электроэнергию, за счет которой будет так же запитано и само устройство, жидкое топливо (дизель, мазут).

Устройство работает следующим образом. На плававшем основании 2 установлен механизма движения для перемещения устройства по акватории водохранилища. По  
25 краям плававшего основания 2 установлены плавающие основания механизмов крепления к сплаvine 4 с размещенными на них анкером с тросом и барабаном лебедки 5 для крепления сплаvины к устройству.

По периметру устройства свободно перемещаются мобильные бункеры 3, оснащенные собственными механизмами перемещения и расположенные по обе стороны от  
30 экскаватора с грейферным захватом 1. Экскаватор 1 начинает разрабатывать сплаvinу и разгружать сырье в бункеры 3, которые в свою очередь выгружают сырье в дробилки 6. Оттуда измельченное сырье попадает в сушилки 7, а высушенный продукт поступает в мельницы 8. Затем посредством перегружателя 9 измельченное и высушенное до влажности от 50 до 70% сырье поступает в пресс-экструдер 27, на выходе из которого  
35 образуются топливные пеллеты. Перегружатель 9 доставляет их на склад 11, откуда посредством поворотного крана 10 топливные пеллеты сжигаются в печи твердого топлива 12, образующийся при этом пар поступает в паровую турбину 13, которая находится на одном валу с турбогенератором 14 и вырабатывает электроэнергию.

Также возможно получение горючего газа из топливных пеллет. Для этого пеллеты  
40 со склада 11 загружаются в газо-бензогенератор 18, где из них посредством реакции Фишера-Тропша образуется горючий газ. Получившийся в результате реакций газ попадает в газотурбинную установку 19, которая преобразует его в электроэнергию.

Также в результате физических реакций в газо-бензогенераторе 18 получается жидкое топливо, такое как дизель и мазут, которое по магистралям жидкого топлива 17 через  
45 заслонку 22 поступает в дизель-генератор 16, где преобразуется в электроэнергию путем сжигания.

В результате вся полученная электроэнергия поступает в электрощитовую 15, где производится ее перераспределение по всему комплексу в целом, а излишки

электроэнергии аккумулируются в электроэнергетическом модуле.

Все виды топлива, которые не были использованы, а именно: пеллеты, посредством перегружателя 9 по транспортным путям 23, жидкое топливо, посредством магистралей жидкого топлива 17, доставляются на склад твердого 25 и жидкого топлива 24  
5 соответственно, где продукция может быть перегружена на мобильный склад готовой продукции 25, откуда продукция может быть доставлена конечному потребителю.

Обслуживающий персонал устройства размещается в жилом отсеке 20, а из центра управления платформой 21 происходит контроль и управление всем технологическим процессом.

10

### Формула изобретения

1. Способ по добыче и переработке торфа и растительно-торфяных сплавин, включающий экскавацию торфа из залежи, его обезвоживание, досушивание и получение прессованием топливного кускового материала, отличающийся тем, что добыча и  
15 переработка торфа осуществляется при влажности торфа от 50 до 70% непосредственно в акватории водохранилища посредством плавучего комплекса, энергообеспечение которого полностью или частично обеспечивается за счет энергии, полученной в результате сжигания топливных пеллет, полученных из сплавин.

2. Устройство для реализации способа, содержащее плавучее основание с  
20 расположенными на нем механизмом движения, технологическими автономными модулями экскавации, подготовки, измельчения, сушки и складирования сырья, транспортного путепровода, с входными и выходными элементами стыковки с автономными технологическими модулями, отличающееся тем, что устройство содержит механизм фиксации к растительно-торфяным сплавинам, установленный на плавучем  
25 основании, а также автономные технологические модули, соединенные единой транспортной системой, сетями электро-, газо-, тепло-, гидро- и топливоснабжения, подключенными к источникам генерации энерготехнологических модулей, при этом контроль и управление устройством осуществляется из центра управления платформой.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что механизм фиксации к растительно-  
30 торфяной сплавине выполнен в виде анкеров, закрепленных на поверхности сплавин и соединенных гибким элементом с барабаном лебедки, установленной на плавучем основании, при этом количество лебедок составляет не менее двух.

4. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что механизм фиксации к растительно-  
торфяной сплавине выполнен в виде гибкого элемента, концы которого закреплены  
35 на барабанах лебедок, установленных на плавучем основании комплекса с заданной величиной натяжения.

5. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что содержит электроприводы.

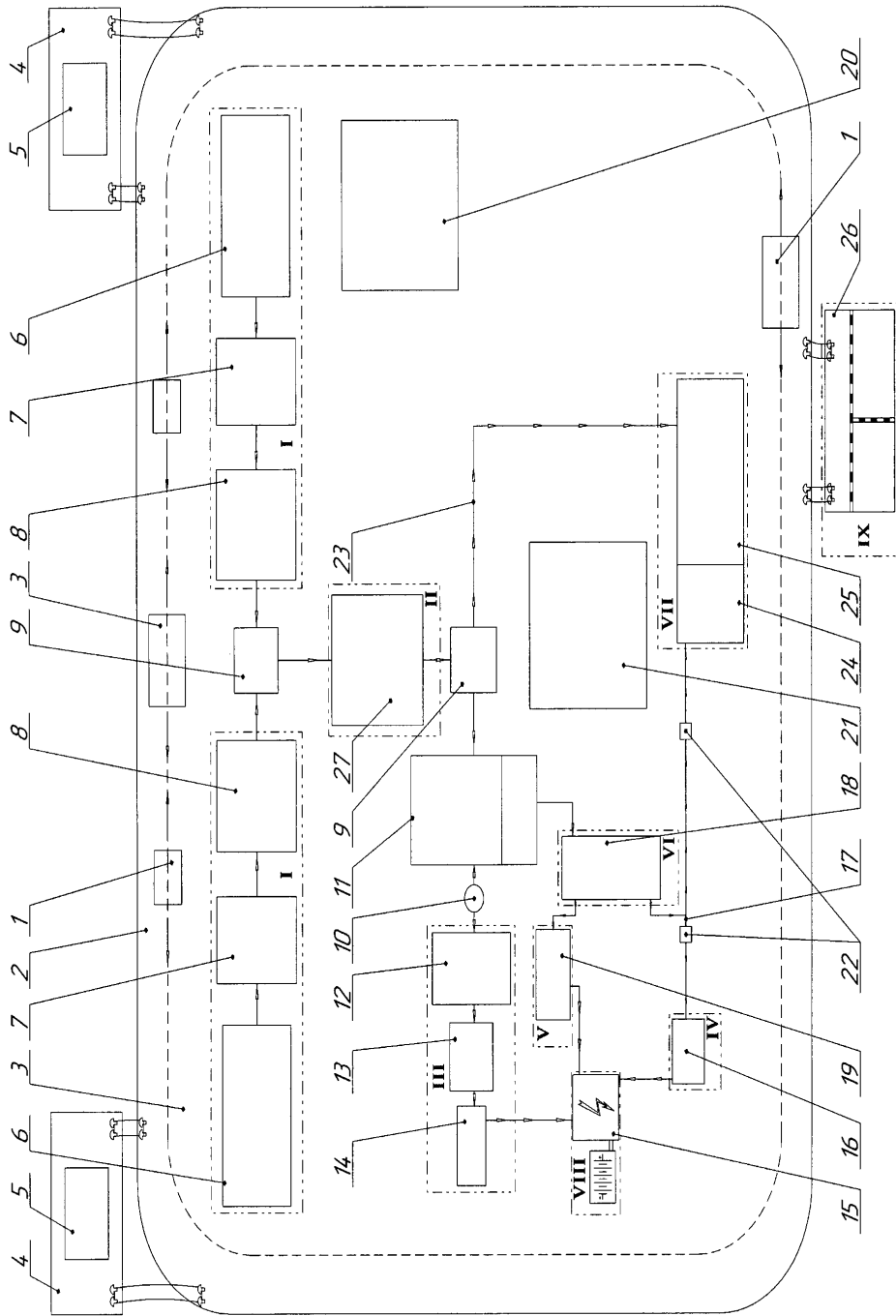
6. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что на автономном модуле экскавации  
40 размещены добывающий агрегат и подвижные саморазгружающиеся бункеры, расположенные по обе стороны от добывающего агрегата, при этом бункеры и добывающий агрегат установлены с возможностью перемещения относительно друг друга и объединены в единую технологическую цепь.

7. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что в модуле сушки лента выполнена с перфорацией, а под лентой осуществляется подача струи воздуха.

45



Способ по добыче и переработке торфа и растительно-торфяных сплавов и устройство для его реализации



Фиг. 1