



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122656** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

A01G 23/093 (2006.01)

A01F 29/00

B27L 11/00

B30B 11/00

C10L 5/44 (2006.01)

F26B 3/347 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

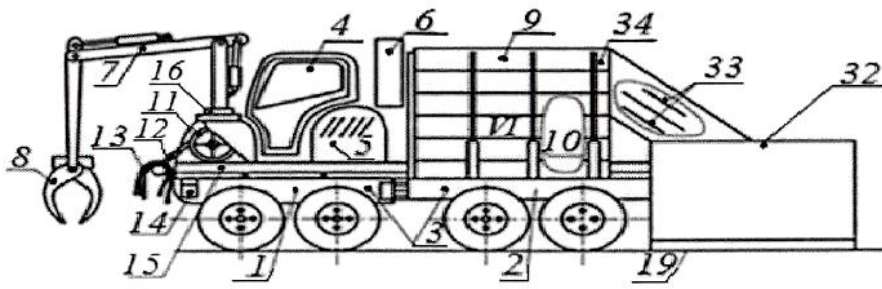
(21) Номер заявки: u 2017 06251	(72) Винахідник(и): Дьяконов Олексій Васильович (UA), Д'яконов Василь Іванович (UA), Полянський Олександр Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.06.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2018	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2	

(54) ГНУЧКА ПОТОВОКА ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ РОЗЧИЩЕННЯ ЛІСОСІК ТА ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННИХ ТА ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ В ТВЕРДЕ БІОПАЛИВО

(57) Реферат:

Гнучка потокова технологічна лінія для розчищення лісосік та переробки рослинних та деревних відходів в тверде біопаливо містить встановлені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою засобами розчищення лісосік, транспортування сировини, змішувач сировини з в'язучим, пов'язаний з ним шнековим транспортером пристрій для формування брикетів, який з'єднаний з встановленим вздовж лінії трубоподібним елементом, циліндричну теплоізоляційну камеру термообробки сформованих брикетів з вхідним і вихідним отворами для підключення трубопроводів, розташованими відповідно в нижній і верхній її частинах, а також рекуператор, сполучений з вищезазначеною камерою, стіл приймання та упаковки брикетів та засоби виробництва дров. Лінійний НВЧ-агрегат обладнаний послідовно включеними секціями хвилевідного типу і уповільнюючих систем. Як друга електродинамічна система НВЧ використовується двомірно-періодична конструкція уповільнюючої системи, згорнута в циліндр. Вихід із модуля зберігання відходів виконаний у вигляді спрямовувачів, які з'єднані між собою з утворенням замкнутої ємності із вихідним вікном, розташованим в горизонтальній площині по ширині захвата приймального вікна преса.

UA 122656 U



Фиг. 1

Запропонована корисна модель належить до розчищення лісосік та переробки рослинних та деревних відходів в паливні брикети та дрова для промисловості і побутових потреб, наприклад, в котельнях будь-якої потужності, а також в домогосподарствах з твердопаливними котлами закритого типу і димохідною системою прямого виводу.

5 Найближчим по технічній суті є спосіб отримання і використання паливних заготовок з деревини [1], що включає збирання відходів деревини, пакетування, ущільнювання, формування і в'язання. Певного розміру в'язки або рулони транспортуються на місце використання, де спалюються без додаткової переробки.

10 Недоліком відомого способу отримання і використання паливних заготовок з деревини є низька продуктивність збирання відходів деревини, а також низька ефективність використання паливних заготовок.

15 Відома установка для виготовлення брикетів з відходів рослинної сировини (2). Вона містить корпус з завантажувальним бункером, конічну камеру з пресуючим пристроєм, яка звужується в напрямку випускного каналу, формуючу втулку, термокамеру і механізм ділення на мірні відрізки. Два дзеркально розташовані приводні шнеки закріплені на стінках завантажувального бункера. Пресуючий пристрій (шнек) виконаний із змінним діаметром перетину, який зменшується в бік випускного каналу, і закінчується з'ємною частиною. Камера термообробки встановлена співвісно випускному каналу і конічній камери до її середньої частини і містить декілька кільцевих нагрівальних елементів. Механізм ділення на мірні відрізки встановлений на виході випускного каналу і виконаний у вигляді обмежувача, встановленого на направляючій, яка закріплена на виході випускного каналу.

20 Недоліком цієї установки є її значна енергоємність. Вимоги до вологості сировини, яку використовують для виготовлення брикетів, досить високі (4-12 %); це потребує у більшості випадків попереднього сушіння сировини. Крім цього, використання для термообробки брикетів декількох кільцевих нагрівачів потужністю 2 кВт і наявність в завантажувальному бункері двох шнеків з автономними приводами призводить до додаткових витрат енергії.

25 Недоліком цієї установки є також те, що вона часто потребує заміни швидкозношуваних формуючої втулки і змінної частини шнека, на які в процесі формування брикетів діє великий тиск (100-200 МПа) і висока температура (до 350 °С).

30 Відома також установка для виготовлення паливних брикетів (3), яка містить підготовчу камеру, що продувається газом, розігрітим до температури 300-500 °С, з встановленим в ній шнеком, яка з'єднана із завантажувальним бункером. Всередині останнього розміщений дозуючий шнек. Завантажувальний бункер з'єднаний з циліндрично-конічним корпусом, у якому розміщений підшипниковий вузол, вал, на якому закріплений шнек, що пресує. У торці конічної частини корпусу встановлена формуюча фільєра.

35 Недоліком цієї установки є її висока енергоємність, яка обумовлена наявністю підготовчої камери, що продувається газом, нагрітим до високої температури. Крім пресуючого двозаходного шнека, установка обладнана ще двома шнеками, що підвищує її енергоємність.

40 Недоліком цієї установки є також те, що за її допомогою неможливо отримати паливні брикети стійкої форми: в процесі пресування вздовж циліндричної частини корпусу окремі фрагменти сировини лише злипаються та переплітаються. У подальшому такий паливний брикет легко руйнується при транспортуванні, завантаженні і зберіганні.

45 Найбільш близькою по суті до запропонованої є лінія для виготовлення паливних брикетів (4), що містить встановлені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою засобами транспортування змішувач сировини з в'язучим, пов'язаний з ним шнековим транспортером пристрій для формування брикетів, який з'єднаний з встановленим вздовж лінії трубоподібним елементом, циліндричну теплоізоляційну камеру термообробки сформованих брикетів з вхідним і вихідним отворами для підключення трубопроводів, розташованими відповідно в нижній і верхній її частинах, а також рекуператор, сполучений з вищезазначеною камерою, стіл приймання та упаковки брикетів. Крім того, лінія обладнана охолоджувачем, встановленим після камери термообробки, що містить послідовно встановлені вакууматор і заспокоювач з системою розрідження, кожний з яких має свій насос; термокамерою для сушіння брикетів, сполученою з трубопроводом підведення тепла. За допомогою шнекового транспортера підіймають суміш, яка утворилася в змішувачі, до пристрою для формування брикетів; останній виконаний у вигляді бункера з силовою гідроустановкою і пресувальною гільзою. Камера термообробки сформованих брикетів сполучена з теплогенератором, виконаним з можливістю спалювання переважно вироблених паливних брикетів. Трубоподібний елемент встановлений усередині покритої захисним кожухом камери термообробки, на внутрішній поверхні якої закріплений теплоізолятор.

Недоліком цієї лінії для виготовлення паливних брикетів є її складність. Дійсно, відома лінія оснащена бункером з силовою гідроустановкою з пресувальною гільзою для запресовки порцій сировини у трубоподібний елемент; двома термокамерами, вакууматором і заспокоювачем. В першій термокамері брикети обробляють гарячим повітрям, температура якого близька до 5 450 °С. Як результат, на поверхні брикету утворюється шар вуглецю, а всередині, ближче до центра, - гідратована біомаса. Після першої термокамери брикети охолоджуються за рахунок випарювання води у вакууматорі, а далі - у заспокоювачі, кожний з яких оснащений насосом. Далі брикети потребують остаточного досушування в другій термокамері. Таким чином, відома лінія відрізняється своєю складністю.

10 В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу отримання твердого палива з рослинних та деревних відходів при розчищенні лісосік шляхом введення операцій подрібнення і пресування відходів деревини, перерізання ствола та розколювання чураків на дрова, що дозволяє підвищити продуктивність збирання та ефективність використання відходів.

15 Поставлена задача вирішується тим, що гнучка потокова технологічна лінія для розчищення лісосік та переробки рослинних та деревних відходів в тверде біопаливо містить встановлені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою засобами розчищення лісосік, транспортування сировини, змішувач сировини з в'язучим, пов'язаний з ним шнековим транспортером пристрій для формування брикетів, який з'єднаний з встановленим вздовж лінії трубоподібним елементом, циліндричну теплоізоляційну камеру термообробки сформованих 20 брикетів з вхідним і вихідним отворами для підключення трубопроводів, розташованими відповідно в нижній і верхній її частинах, а також рекуператор, сполучений з вищезазначеною камерою, стіл приймання та упаковки брикетів та засоби виробництва дров, згідно з корисною моделлю, лінійний НВЧ-агрегат обладнаний послідовно включеними секціями хвилевідного типу і уповільнюючих систем, як друга електродинамічна система НВЧ використовується двомірно- 25 періодична конструкція уповільнюючої системи, згорнута в циліндр, вихід із модуля зберігання відходів виконаний у вигляді спрямовувачів, які з'єднані між собою з утворенням замкнутої ємності із вихідним вікном, розташованим в горизонтальній площині по ширині захвата приймального вікна преса.

30 Запропонована гнучка потокова технологічна лінія для розчищення лісосік, переробки неліквідної деревини в тверде біопаливо складається із передньої та задньої зчленованих частин ходової рами, на якій змонтовано кабінку, двигуна з газо- та електрогенераторами, поворотного маніпулятора з грейфером і кузова у вигляді ємності для зберігання відходів. Машина обладнана поворотною тяговою лебідкою із тросом довжиною до 100 м і чекерами. Передня частина ходової рами забезпечена аутригерами.

35 Поворотна тягова лебідка розміщена на поворотній платформі, а поворотний маніпулятор має поворотну підставку. Вал відбору потужності та триточкова схема навіски змонтована на задній частині ходової рами. На рамі, яка навішується на триточкову схему навіски, монтується лінія для виробництва дров та лінія для виробництва брикетів. З однієї та з другої сторони ходової рами встановлені транспортери для потоків рослинних та деревних відходів. Лінія для 40 виробництва дров складається із модуля поперечного різання деревини та модуля для розколювання деревини.

Модуль поперечного різання деревини складається із пильного диска, рами насунання з лотком для стовбура неліквідної деревини та напрямних. Модуль для розколювання деревини складається із гідроциліндра, повзуна та ножа.

45 Лінія для виробництва брикетів складається із модуля подрібнення сировини, модуля зберігання відходів та модуля пресування в лінії для виготовлення паливних брикетів, що містить встановлені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою засобами транспортування змішувач сировини з в'язучим, пов'язаний з ним шнековим транспортером пристрій для формування брикетів, який з'єднаний з встановленим вздовж лінії трубоподібним 50 елементом, циліндричну теплоізоляційну камеру термообробки сформованих брикетів з вхідним і вихідним отворами для підключення трубопроводів, розташованими відповідно в нижній і верхній її частинах, а також рекуператор, сполучений з вищезазначеною камерою, стіл приймання та упаковки брикетів, згідно з корисною моделлю змішувач обладнаний вологоміром і з'єднаний з ним розпилювачем води, а також засувкою на його виході, і розміщений над циліндричною камерою шнекового транспортера, вал якого зафіксований в підшипниках, пристрій для формування брикетів виконаний у вигляді формуючої головки з конічним отвором, який звужується в бік трубоподібного елемента, і закріплений на зовнішній поверхні камери шнекового транспортера біля його вільного кінця, камера термообробки сформованих брикетів 55 являє собою лінійний НВЧ-агрегат, який містить електропровідну металеву робочу камеру з розміщеними вздовж неї НВЧ-генераторами. НВЧ-агрегат складається з послідовно включених

секцій хвилевідного типу і уповільнюючих систем, які забезпечують суперпозицію розподілу температури по поперечному перерізу матеріалів, що задовольняє вимогам технологічного процесу.

5 Запропонований метод здійснює рівномірний нагрів у всьому обсязі і знімає внутрішні термічні напруги в процесі реакції полімеризації. Об'ємний характер нагріву призводить до повноти реакції полімеризації і високими характеристиками міцності одержуваних брикетів.

10 В торцях камери виконані вхідний і вихідний отвори для проходження брикетів, причому в вхідному отворі герметично зафіксований трубоподібний елемент, який розміщений в нижній частині робочої камери, а над вихідним отвором на її зовнішній поверхні закріплений рухомий запобігаючий виток НВЧ-енергії клапан, теплоізолятор закріплений на зовнішній поверхні робочої камери, крім того, рекуператор під'єднаний до трубопроводів, які зв'язані з робочою камерою через позамежні трубки, зафіксовані у вхідному і вихідному отворах для підключення трубопроводів, всередині трубопроводу, пов'язаного з вихідним отвором, встановлений датчик контролю за вмістом пари в повітрі, при цьому в лінію додатково введений механізм ділення брикетів на мірні відрізки, який встановлений за вихідним отвором для проходження брикетів перед столом приймання та упаковки брикетів.

15 Завдяки тому, що змішувач обладнаний вологоміром і з'єднаний з ним розпилювачем води, а також засувкою на його виході, забезпечений контроль і регулювання вологості сировини з в'язучим у межах 15-20 % для того, щоб найбільш ефективно проходив процес формування і сушіння паливних брикетів (5). Розміщення змішувача над циліндричною камерою шнекового транспортера, вал якого зафіксований в підшипниках, сприяє тому, що сировина самозсувом 20 попадає до камери, що спрощує конструкцію лінії. Шнековий транспортер і зв'язаний з ним пристрій для формування брикетів, виконаний у вигляді формуючої головки з конічним отвором, який звужується в бік трубоподібного елемента, і закріплений на зовнішній поверхні камери шнекового транспортера, а також розташування трубоподібного елемента вздовж лінії і з'єднання його з формуючою головкою забезпечує просте формування паливного брикету. Завдяки тому, що камера термообробки сформованих брикетів являє собою НВЧ-піч з вищезазначеними конструктивними ознаками, забезпечена рівномірна сушка паливних брикетів по їх товщині. Дійсно, електромагнітне поле надвисокої частоти проникає в глибокі шари 25 брикету, що осушується; волога, яка міститься в достатній кількості в матеріалі брикету і має високу реактивну складову діелектричної константи, поглинає електромагнітну енергію і перетворює її в теплову. Всередині брикету утворюється більш високий тиск водяної пари, і його сушка здійснюється зсередини назовні. Розподіл температури по об'єму брикету має рівномірний характер, а це забезпечує рівномірне його сушіння. Примусову циркуляцію теплого повітря і видалення пари з робочої камери здійснюють за допомогою рекуператора, який під'єднаний до вхідного і вихідного отворів для підключення трубопроводів. А датчик контролю за вмістом пари, розташований всередині трубопроводу, який пов'язаний з вихідним отвором, дає можливість визначити закінчення циклу сушіння брикетів. Для запобігання виток НВЧ-енергії в навколишній простір через вхідний і вихідний отвори для проходження брикетів 30 трубоподібний елемент герметично зафіксований у вхідному отворі, який розміщений в нижній частині робочої камери (вхідний отвір під час роботи генераторів НВЧ-енергії завжди закритий брикетом); вихідний отвір під час сушіння брикету закритий запобіжним клапаном. Крім цього трубопроводи, які з'єднують рекуператор з робочою камерою, підключені за допомогою позамежних трубок. Для запобігання виток теплової енергії за межі робочої камери на її зовнішній поверхні закріплений теплоізолятор.

35 Запропонована гнучка потокова технологічна лінія для розчищення лісосік, переробки рослинних та деревних відходів в тверде біопаливо пояснюється кресленнями. Складається (фіг. 1) із передньої 1 та задньої 2 зчленованих частин ходової рами 3, на якій змонтовано кабінку 4, двигуна 5 з газо- та електрогенераторами 6, поворотного маніпулятора 7 з грейфером 8 і кузова у вигляді ємності 9 для зберігання відходів 10. Машина обладнана поворотною тяговою лебідкою 11 із тросом 12 довжиною до 100 м і чекерами 13, передня частина ходової рами забезпечена аутригерами 14.

45 Поворотна тягова лебідка 11 розміщена на поворотній платформі 15, а поворотний маніпулятор 7 має поворотну підставу 16. Вал відбору потужності 17 (фіг. 2) та триточкова схема навіски 18 змонтована на задній частині 2 ходової рами 3. На рамі 19 яка навішується на триточкову схему навіски монтується лінія для виробництва дров I та лінія для виробництва брикетів II. З однієї та з другої сторони ходової рами установлені транспортери 20 та 21 для потоків рослинних та деревних відходів. Очищення лісосік від завалів повалених дерев виконують наступним чином. Для роботи на вітросніголісопавальній лісосіці використовують 50 працівника, забезпеченого механізованим пильним інструментом. Вальник фіксує тросом 12

повалене дерево та дає команду оператору гнучкої лінії. Оператор вмикає привод лебідки 11, яка витягує дерево на майданчик для розробки дерев. Після розробки дерева стволова частина дерева 25 направляється на транспортер лінії виробництва дров 20, а гілки 31 (сировина) опале листя, солома, початки та стовбури кукурудзи та друга біомаса подаються на транспортер лінії виробництва брикетів 21.

Лінія для виробництва брикетів складається із модуля подрібнення V біосировини, модуля зберігання відходів VI та модуля пресування VII.

Лінія для виробництва дров (фіг. 2) складається із модуля поперечного різання деревини III (фіг. 3) та модуля для розколювання деревини IV (фіг. 4).

Модуль поперечного різання деревини (фіг. 2) приводиться в дію від вала відбору потужності 17 і складається (фіг. 3) із пильного диска 22, рами насування 23 з лотком 24 для стовбура неліквідної деревини 25 та напрямних 26. Модуль для розколювання деревини (фіг. 4) складається із гідроциліндра 27, повзуна 28 та ножа 29. Пильний диск 22 відрізає чурак 30, яка падає по напрямних 26 і стає між повзуном 28 (фіг. 4) та ножем 29. При подачі оливи в гідроциліндр 27 повзун 28 насуває чурак 30 на ніж 29 та розколює його на дрова.

Маршрут виготовлення брикетів (фіг. 2) з біомаси 31 наступний. Сировина 31 по транспортеру 21 надходить в модуль подрібнення V, де подрібнювач 32 виготовляє щепу. Щепа подається в модуль зберігання відходів VI (щепа, поліетилен, пил шкіри) - ємність 34, потім в модуль пресування 35, де формуються брикети. Щепа, поліетилен та пил шкіри переміщуються транспортерами 33.

Вихід із модуля зберігання відходів (фіг. 5) виконаний у вигляді спрямовувачів 36, які з'єднані між собою з утворенням замкнутої ємності із вихідним вікном розташованим в горизонтальній площині по ширині захвата прийомного вікна преса. Лінія для виготовлення паливних брикетів (фіг. 6) містить змішувач 37 сировини з в'язучим, наприклад, лопатевого типу, обладнаний вологоміром 38 з симісторним виходом, який з'єднаний з розпилювачем 39 води, а також засувкою 40 на його виході. Змішувач 37 розміщений над циліндричною камерою 41 шнекового транспортера 42, вал 43 якого зафіксований в підшипниках 44 і зв'язаний з автономним приводом 45 транспортера. На зовнішній поверхні камери 41 шнекового транспортера 42 біля його вільного кінця закріплена формуюча головка 46 з конічним отвором 47, який звужується в бік трубоподібного елемента 48. Останній розташований вздовж лінії і служить для переміщення сформованих брикетів від формуючої головки 46 до камери 49 термообробки брикетів, який являє собою кусочно-лінійний НВЧ-агрегат (на фіг. 6 він виділений пунктирною лінією). Вздовж робочої камери 50 розміщені НВЧ-генератори 51. НВЧ агрегат складається з послідовно включених секцій хвилевідного типу і уповільнюючих систем, які забезпечують суперпозицію розподілу температури по поперечному перерізу матеріалів, що задовольняє вимоги технологічного процесу.

Для рівномірного і ефективного нагрівання необхідно, як другу електродинамічну систему використовувати двомірно-періодичну конструкцію уповільнюючої системи згорнутої в циліндр.

Запропонований метод здійснює рівномірний нагрів у всьому обсязі і знімає внутрішні термічні напруги в процесі реакції полімеризації. Об'ємний характер нагріву призводить до повноти реакції полімеризації і високими характеристиками міцності одержуваних виробів.

В торцях камери виконані вхідний і вихідний отвори 52 і 53 відповідно, для проходження брикетної маси. В отворі 52 герметично зафіксований трубоподібний елемент 48. Тефлонова труба 54 з повздовжніми розрізами з'єднана з вхідним і вихідним отворами 52 і 53 відповідно. Над вихідним отвором 53 з зовнішньої поверхні робочої камери 50 закріплений рухомий запобігаючий витoku НВЧ-енергії клапан 55. Крім того, робоча камера 50 в нижній і верхній її частинах має вхідний і вихідний отвори 56 і 57 відповідно, для підключення трубопроводів. В вищезазначені отвори встановлені поза межні трубки 58. Рекуператор 59 за допомогою трубопроводів 60 і 61 через трубки 58 під'єднаний до вхідного і вихідного отворів 56 і 57. Всередині трубопроводу 61 встановлений датчик 62 контролю за вмістом пари в повітрі. Для запобігання витoku теплової енергії за межі робочої камери 50 на її зовнішній поверхні закріплений теплоізолятор 63, наприклад типу "Вайредмат" товщиною 50 мм. За вихідним отвором 53 для проходження брикетів встановлений механізм 64 ділення брикетів на мірні відрізки, а за ним - стіл 65 приймання та упаковки брикетів.

Лінія виготовлення паливних брикетів працює таким чином.

Відходи рослинного походження (гілки, опале листя, деревна стружка, деревна тирса, солома, обрізки деревини і кори дерев, лузга, отримана при обрушенні насіння соняшника, качани і стовбури кукурудзи, очерет тощо або їх суміш) попередньо здрібнюють до фракції 3-6 мм, які представляють асинхронні потоки. Здрібнену сировину з вмістом вологості не більше 20 % подають у змішувач 37, туди ж подають і в'язуче (відходи подрібненого поліетилену та

шкіряний пил) при такому співвідношенні компонентів, мас. %: сировина рослинного походження - 80, в'яжуче - 20 (подрібнений поліетилен - 18, шкіряний пил - 2). Компоненти змішують протягом 20 хвилин до рівномірного розподілу в'яжучого по поверхні часток сировини. При цьому вологомір 38 контролює вологість суміші; якщо вона нижче за 15 %, вихідний сигнал з симісторного виходу вологоміра 38 вмикає розпилювач 39 води, який працює доти, доки вологість суміші не встановиться в межах не нижче заданого значення, що є достатнім для ефективного проведення подальшого формування і термічної обробки брикетів. Після цього вмикають привід 45 шнекового транспортера 42 і відсувають засувку 40. Суміш самозсувом попадає до циліндричної камери 41 шнекового транспортера 42 і піддається пресуванню. Підшипники 44, у яких зафіксований вал 43, компенсують радіальні і упорні навантаження, які виникають при обертанні шнека. При пересуванні суміші вздовж камери 41 вона ущільнюється, пресується, зменшується в об'ємі і продавлюється через конічний отвір 47 формуючої головки 46 в трубоподібний елемент 48 та тефлонову трубу 54. Через тефлонову трубу 54 електромагнітне поле надвисокої частоти проникає в глибокі шари брикетної маси, і волога, яка міститься в достатній кількості всередині брикету і має високу реактивну складову діелектричної константи, поглинає електромагнітну енергію і перетворює її в теплову. Під дією високої температури всередині брикету подрібнений поліетилен розплавляється, розтікається, рівномірно скріплюючи фракції рослинної сировини. Волога, яка випаровується через повздовжні розрізи тефлонової труби 54, видаляється з робочої камери 50 за допомогою рекуператора 59; тепле повітря з парами води через трубопровід 61 потрапляє в рекуператор 59, в якому пара конденсується і нагріває повітря в змішувачу рекуператора 59. По трубопроводу 60 нагріте повітря подається всередину робочої камери 50, а теплоізолятор 63 запобігає витоку теплової енергії за межі робочої камери 50, що сприяє прискоренню процесу сушіння. Всередині трубопроводу 61 розміщений датчик 62 контролю за вмістом пари в повітрі. Рекуператор 59 переключають в режим циркуляції холодного повітря для охолодження брикету на виході потоку біомаси із камери. Брикет через вихідний отвір 53, відсуваючи рухомий клапан 55, насувається на механізм 64 ділення брикетів на мірні відрізки. Механізм 64 розділяє сигароподібний брикет на рівні частини, які потім охолоджують та упаковують.

Запропонована гнучка потокова технологія нескладної модульної конструкції може бути поставлена в основу створення перспективних підприємств нового покоління з отриманням брикетів підвищеної вологостійкості теплоємністю 4000-4500 ккал/кг і щільністю 1,3 кг/дм³ та дров.

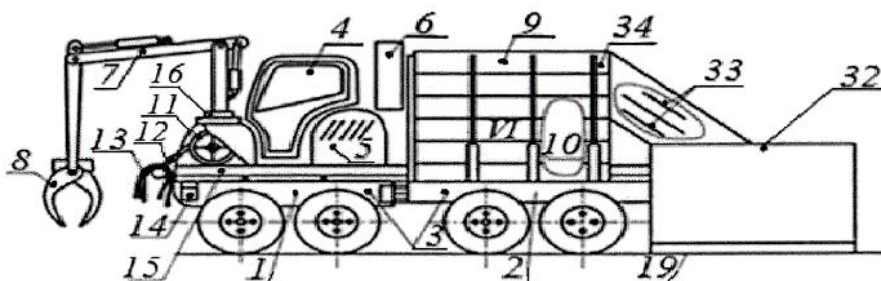
Джерела інформації:

1. Способ получения и использования древесных топливных заготовок и устройство для его осуществления: Патент на изобретение, RU, № 2267257, МПК А01G 23/00 В65В 13/20 В27N 3/22 (Российская Федерация), Способ А.М. № 123997/12; Заявл. 03.09.2001; Опубл. 10.01.2006, Бюл. № 7.
2. Способ получения брикетов и установка для изготовления брикетов: Патент на изобретение, RU, № 2364617, С10 L5/00 (Российская Федерация), Пышечкин А.Н., Коняшин С.В. № 107785/04; Заявл. 01.03.2007; Опубл. 10.09.2008, Бюл. № 8.
3. Установка для одержання паливних брикетів: Деклараційний патент на корисну модель, UA, № 8251, МПК В30В 11/22, С 10L 5/40, (Україна), Кіріченко О.М. Заявл. 25.02.2005; Опубл. 15.07. 2005, Бюл. № 7.
4. Лінія виготовлення паливних брикетів: Деклараційний патент на корисну модель, UA, № 64567, МПК С10L 5/40, (Україна), Жигалов О.А. Заявл. 19.04.2011; Опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21.
5. Именохоев И. Технология СВЧ-нагрева: потенциал и границы, 2012, - С. 4-6. Режим доступу: www.linn-light-therm.de.

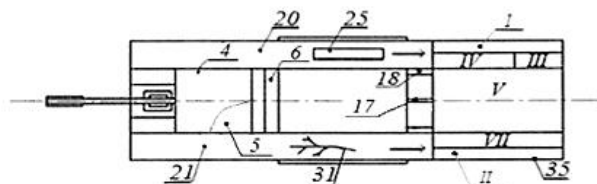
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гнучка потокова технологічна лінія для розчищення лісосік та переробки рослинних та деревних відходів в тверде біопаливо, що містить встановлені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою засобами розчищення лісосік, транспортування сировини, змішувач сировини з в'яжучим, пов'язаний з ним шнековим транспортером пристрій для формування брикетів, який з'єднаний з встановленим вздовж лінії трубоподібним елементом, циліндричну теплоізоляційну камеру термообробки сформованих брикетів з вхідним і вихідним отворами для підключення трубопроводів, розташованими відповідно в нижній і верхній її частинах, а також рекуператор, сполучений з вищезазначеною камерою, стіл приймання та упаковки брикетів та засоби

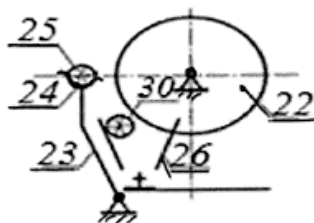
виробництва дров, яка **відрізняється** тим, що лінійний НВЧ-агрегат обладнаний послідовно включеними секціями хвилевідного типу і уповільнюючих систем, як друга електродинамічна система НВЧ використовується двовірно-періодична конструкція уповільнюючої системи, згорнута в циліндр, вихід із модуля зберігання відходів виконаний у вигляді спрямовувачів, які з'єднані між собою з утворенням замкнутої ємності із вихідним вікном, розташованим в горизонтальній площині по ширині захвата приймального вікна преса.



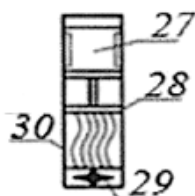
Фіг. 1



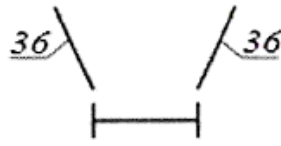
Фіг. 2



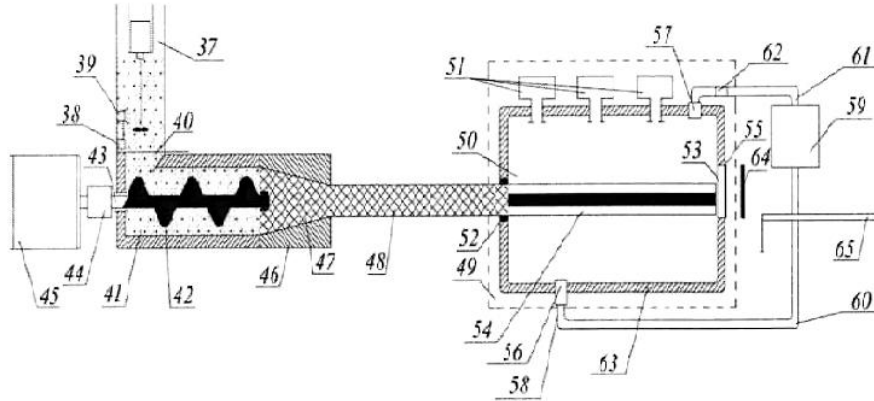
Фіг. 3



Фіг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601