



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59763 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F23G 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УНІВЕРСАЛЬНИЙ МІНІ-КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРОБЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ОРГАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА СУХОЇ ПЕРЕГОНКИ ДЕРЕВИНИ МЕТОДОМ ОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ

1

2

(21) u201014243

(22) 29.11.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) КОВАЛЕНКО ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ

(73) КОВАЛЕНКО ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ

(57) 1. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу, що містить засіб для подачі сировини для піролізу з реакційною камерою, систему розділу парогазоподібної суміші та засіб для вивантаження, димар для відводу газоподібних продуктів горіння, який **відрізняється** тим, що має газогенераторний автоклав горизонтального типу завантаження сировини, оснащений топковим нагрівом для твердого палива та газовим пальником для деревини, сполученим через вихідну трубу з десатуратором, в верхній частині корпусу автоклаву виведена труба димососу з димарем, в автоклаві розташований парогенератор для деревини, що під'єднаний до конверсійного каталітичного реактора та послідовно сполучений з електронасосом та з технологічним резервуаром води, автоклав жорстко закріплений з конверсійним каталітичним реактором з підігрівом відхідними топковими газами, з якого виведена труба, з неї газова суміш поступово надходить в послідовно розташовані один за одним циклон, скруббер та конденсуючий пристрій, останній виконаний у вигляді декількох конденсуючих колон, їх вихід сполучений з послідовно з'єднаною градирнею і резервуаром оборо-

тної води, причому на утримуючій платформі розміщені, наприклад, в одній колоні циклон та скруббер, паралельно цій колоні розташований конденсуючий пристрій з конденсуючими колонами, та колони адсорберу і десатуратора, всі колони розміщені над накопичувачем рідких вуглеводнів та сполучені через відповідні патрубки з останнім, закріпленням в свою чергу на утримуючій платформі, вихід однієї з колон конденсуючого пристрою сполучений з електронасосом та резервуаром оборотної води.

2. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу за п. 1, який **відрізняється** тим, що відвідна труба скруббера, розміщена у його верхній частині, сполучена з рециркуляційним насосом та накопичувачем рідких вуглеводнів.

3. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу за п. 2, який **відрізняється** тим, що нагріта вода охолоджена в градирні та у резервуарі оборотної води, рециркуляція води здійснена електронасосом.

4. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу за п. 3, який **відрізняється** тим, що обладнання універсального міні-комплексу виготовлене з високотемпературної нержавіючої сталі.

Корисна модель належить до установок та комплексів для переробки деревини та твердих побутових відходів сміттєзвалищ в малих та середніх населених пунктах і може бути застосована в енергетичній галузі, промисловості, комунальному та сільському господарстві.

Універсальний міні-комплекс переробляє всі види органічних сполук природного та синтетичного походження з подальшим синтезом рідких вуглеводнів та отриманням технічного вуглецю у ви-

гляді паливних брикетів або високоякісного деревного вугілля. Весь процес автоматизований. В екологічному аспекті викиди в атмосферу зведено до мінімуму і вони практично відсутні.

Відомий патент України на винахід №74689, МПК F23G 5/00, опублікований у офіційному бюлетені "Промислова власність" №1, 2006 р.: "Піч для спалювання деревинних відходів". Піч для спалювання деревинних відходів має корпус, камеру згоряння, циліндричну камеру допалювання, теп-

(13) U

(11) 59763

(19) UA

лообмінник, колосникову решітку, зольник, патрубок відводу повітря і патрубок виведення продуктів згоряння, при цьому у піч введений розподільник повітря з трьома дросельними заслінками, який з однієї сторони з'єднаний з діаметральним вентилятором, а з іншої сторони через дросельні заслінки - з споживачами повітря, а навколо циліндричної камери допалювання співвісно з нею встановлено металевий кожух з зазором, в якому за допомогою стрічки утворюють гвинтовий канал, а в середині циліндричної камери допалювання на штирях змонтовано не менше двох гвинтових вставок у вигляді керамічних дисків.

Недоліком даного винаходу є вузьке застосування по спалюванню відходів деревини, при цьому даний винахід не забезпечує більш широку переробку відходів. В цілому конструкція громіздка і економічно не доцільна.

Також відомий деклараційний патент України на винахід №62831, МПК F23G 5/00, опублікований у офіційному бюлетені "Промислова власність" №12, 2003 р.: "Універсальна мобільна установка для виготовлення пресованих паливних брикетів з побутових відходів, з біологічних відходів або рослинної сировини". Установка містить причіпний двовісний візок, на якому змонтовані завантажувальний бункер, залізобетонний, виконаний у вигляді магнітних роликів, два бункери для збору сепарованих побутових відходів і залізного брухту, дробарка, піч з камерою для спалювання палива і піч для розміщення відходів і змішування зі зв'язувальною речовиною, прес для брикетування відходів, відділ для складування готових брикетів, бак для збору рідкої фази побутових відходів і бак з розчином хімікатів для нейтралізації цієї рідини, причому дробарка виконана у вигляді подрібнювальних валиків з ребрами, що різють на поверхні, які зв'язані ланцюговою передачею з подавальними валиками, один з яких є одночасно і залізобетонним, при цьому ланцюгові зірочки подавальних валиків мають більший діаметр, ніж ланцюгові зірочки подрібнювальних валиків, а також піч для розміщення відходів виконана у вигляді труби, усередині якої встановлений перемішувальний шнек, під якою поміщена піч для спалювання палива, в якій встановлена герметична ємність з водою для одержання пари, що направляється по технологічному трубопроводу в піч для розміщення відходів, над якою встановлений бункер для подачі зв'язувальної речовини у зазначену піч, при цьому димохід печі для спалювання палива обгинає додатковий підйомний шнек для переміщення й підсушування маси, що брикетується, крім того, прес для брикетування відходів виконаний у вигляді двох охолоджуваних барабанів із зубами на циліндричній поверхні, відстань між якими відповідає розмірам паливного брикету, причому над барабанами встановлені підпружинені котушки зі стрічковим обгортковим матеріалом, наприклад папером.

Недоліком даної корисної моделі є те, що конструкція пристрою дещо громіздка, складна, технологічно дуже складна в використанні та енергетично затратна при експлуатації.

За прототип заявленої корисної моделі прийнято найбільш близьке за суттєвими ознаками технічне рішення за патентом "Установка і спосіб переробки органічної сировини в паливні компоненти" патент на винахід Російської Федерації RU 2182684 МПК F23G 5/027, F23G 7/00, опублікований 20.05.2002 року. Установка для переробки органічної сировини має засіб для подачі сировини для піролізу з реакційною камерою, систему розділу парогазової суміші та засіб для вивантаження, при цьому система розподілу парогазової суміші виконана у вигляді послідовно встановлених циклона, каталітичної насадки, конденсатора, масообмінної колони, відцентрово активного циклону, відцентрового вентилятора і шибберного регулятора, як засіб для вивантаження встановлений шлюзовий дозатор вивантаження, виконаний у вигляді коробчастого корпусу, в середині якого закріплені верхня і нижня плити з двома циліндричними отворами і прямокутний блок, що має циліндричну камеру в середній частині і встановлений з можливістю зворотно-поступального переміщення між верхньою та нижньою плитами, при цьому верхня плита з'єднана через перший циліндричний отвір з нижньою частиною реактора для піролізу, а через другий циліндричний отвір з паровою камерою, обладнаною розпилювачем і кришкою, до якої прикріплений патрубок для відводу пару, а нижня плита через другий циліндричний отвір з'єднана з камерою гасіння, оснащеною відкидною кришкою, реактор для піролізу оснащений паливною камерою, розміщеною у нижній частині навколо його реакційної камери. Конденсатор з'єднаний з збірником конденсату через холодильник. Масообмінна колона з'єднана зі збірником паливної рідини через холодильник. Відцентровий активний циклон з'єднаний зі збірником паливної рідини. Реактор для піролізу оснащений шлюзовим дозатором, виконаним у вигляді коробчастого корпусу, в середині якого закріплені верхня і нижня плити з циліндричними отворами, між якими встановлений з можливістю зворотно-поступального руху прямокутний блок з циліндричною камерою в середній частині.

Недоліком даного рішення є те, що конструкція шахтного типу роботи, що не дає змоги під час роботи контролювати процес сушіння сировини, та температурний режим самого процесу піролізу, так як реактор являє собою конструкцію прямого нагріву, і має із-за конструктивних особливостей втрати 20% конденсованої фази, джерелом теплоти є плазмотрон, який є енергоємний та весь залишок відходів скидають у водяну ванну з великим паровим виділенням, насичену фенолами, що екологічно не прийнятно.

В основу заявленого рішення поставлена задача створення компактного універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу з автоматизованими елементами регуляції технологічним процесом за тиском і температурою, а також по завантаженню сировини та розвантаженню паливних брикетів або високоякісного деревного вугілля.

Поставлена задача вирішується тим, що універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу має газогенераторний автоклав горизонтального типу завантаження сировини, оснащений топковим нагрівом для твердого палива та газовим пальником для деревини, сполученою через вихідну трубу з десатуратором, в верхній частині корпусу автоклаву виведена труба димососу з димарем, в автоклаві розташований парогенератор для деревини, під'єднаний до конверсійного каталітичного реактора та послідовно сполучений з електронасосом та з технологічним резервуаром води, автоклав жорстко закріплений з конверсійним каталітичним реактором з підігрівом відхідними топковими газами, з якого виведена труба, газова суміш з неї поступово надходить в послідовно розташовані один за одним циклон, скруббер та конденсуючий пристрій, останній виконаний у вигляді декількох конденсуючих колон, їх вихід сполучений з послідовно з'єднаною градирнею і резервуаром оборотної води, причому на утримуючій платформі розміщені, наприклад, в одній колоні циклон та скруббер, паралельно цій колоні розташований конденсуючий пристрій з конденсуючими колонами, та колони адсорбера і десатуратора, всі колони розміщені над накопичувачем рідких вуглеводнів та сполучені через відвідні патрубки з останнім, закріпленим в свою чергу на утримуючій платформі, вихід однієї з колон конденсуючого пристрою сполучений з електронасосом та резервуаром оборотної води, відвідна труба, розміщена у верхній частині скруббера, сполучена з рециркуляційним насосом та накопичувачем рідких вуглеводнів, нагріта вода охолоджена в градирні та сполучений з нею резервуарі оборотної води, вода рециркулює за допомогою електронасосу. Універсальний міні-комплекс виготовлений з високотемпературної нержавіючої сталі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких представлені: на Фіг.1 - зображення загального вигляду універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу; на Фіг.2 представлено зображення блок-схеми універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу. На Фіг.1 і 2 схематично показані: автоклав 1, газовий пальник 2, парогенератор 3, димосос 4, конверсійний каталітичний реактор 5, циклон 6, скруббер (масообмінна колона) 7, конденсуючий пристрій 8, рециркуляційний насос 9, адсорбер 10, накопичувач рідких вуглеводнів 11, десатуратор 12, технологічний резервуар води 13, градирня 14 та резервуар оборотної води 15, електронасоси 16 та 17.

Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу має газогенераторний автоклав горизонтального завантаження сировини 1, оснащений топковим нагрівом для твердого палива та газовим пальником 2, з'єднаним через вихідну трубу з

десатуратором 12. В верхній частині корпусу автоклаву виведена труба димососу 4 з димарем. Розміщений в корпусі автоклаву 1 парогенератор для деревини 3 під'єднаний до конверсійного каталітичного реактора 5 і послідовно до електронасоса 16 та до технологічного резервуара води 13. Автоклав жорстко з'єднаний з конверсійним каталітичним реактором 5 з підігрівом відхідними топковими газами. З конверсійного каталітичного реактора 5 виведена труба, послідовно з'єднана з циклоном 6, скруббером 7 (масообмінною колоною), конденсуючим пристроєм 8. Конденсуючий пристрій виконаний у вигляді декількох колон, їх вихід сполучений з послідовно з'єднаною градирнею 14 і резервуаром оборотної води 15. На утримуючій платформі паралельно до колон конденсуючого пристрою 8 розміщені адсорбер 10 та десатуратор 12, причому циклон 6, скруббер 7, конденсуючий пристрій 8, адсорбер 10 та десатуратор 12 розміщені над накопичувачем рідких вуглеводнів 11 та з'єднані з ним відвідними патрубками. Вихід однієї з колон конденсуючого пристрою 8 сполучений з електронасосом 17 та резервуаром оборотної води 15. Відвідна труба, розміщена у верхній частині скруббера 7, сполучена з рециркуляційним насосом 9 та накопичувачем рідких вуглеводнів 11. Нагріта вода охолоджена в градирні 14 та у резервуарі оборотної води 15, рециркуляція води здійснена електронасосом 17. Універсальний міні-комплекс виготовлений з високотемпературної нержавіючої сталі.

Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу працює наступним чином: завантажена сировина в автоклав газогенераторного типу непрямого прогріву органічної сировини з горизонтальним завантаженням 1 без доступу кисню, леткі газові фракції надходять в конверсійний каталітичний реактор 5, де в присутності каталізатора та парової суміші води з парогенератора 3 проходить синтез вуглеводневих сполук. Температура синтезу підтримана відхідними топковими газами. Синтез продукт направлений у циклон 6, де відокремлюються важкі вуглеводні та направлені до накопичувача 11. Легкі сполуки потрапляють до скрубера 7, де загартовуються та збагачуються і надходять у конденсуючий пристрій 8. Сконденсовані вуглеводневі фракції направлені у накопичувач 11, а несконденсовані газові фракції направлені до адсорбера 10, де проходить очищення від залишкових рідких вуглеводнів. Очищені гази направлені до десатуратора 12 та проходять останню очистку в рідкому каталізаторі, після чого спрямовані для власних потреб на газовий пальник 12 та до інших споживачів, або для вторинного синтезу високоокисневих сполук. До складу міні-комплексу входить блок автоматики. Як холодоагент конденсуючого пристрою використане технічне оборотне водопостачання. Нагріта вода охолоджена в градирні 14 та у резервуарі оборотної води 15, рециркуляція здійснена електронасосом 17. Контур технічної води для парогенератора 3 має свій накопичувач рідких вуглеводнів 13 та електронасос 16.

В запропонованій корисній моделі використаний сконструйований автоклав газогенераторного типу непрямого прогріву органічної сировини з горизонтальним завантаженням. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу складений з декількох моноблоків: перший моноблок включає основні складові обладнання - автоклав газогенераторного типу (газовий пальник, парогенератор, димосос з димарем), конверсійний каталітичний реактор; до другого моноблоку входять - циклон, скрубер, конденсуючий пристрій, адсорбер, десатуратор, накопичувач рідких фракцій вуглеводнів, рециркуляційний насос, технологічний резервуар води, градирня, резервуар оборотної води. Весь комплекс автоматизовано елементами регуляції технологічним процесом за тиском та температурою, а також завантаженню сировини та розвантаженню твердого палива у вигляді паливних брикетів або високоякісного деревного вугілля.

При переробці твердих побутових відходів передбачена очистка від діоксинових фракцій з хлорвісних пластмас. Комплекс автономний, затрати по електроенергії складають до 1 кВт (220 В), або від акумуляторних батарей 12 В ємністю 120 А/год. Як холодоагент конденсуючого пристрою використане оборотне водопостачання або антифриз з автономним охолодженням.

Підготовка сировини полягає в сортуванні від органічних сполук, від неорганічних, від каміння, металополу, тощо. Деревина використовується будь-яких порід довжиною до 1 м та діаметром до 15 мм.

Весь процес проходить без доступу кисню з відсутністю шкідливих викидів у атмосферу.

Габаритні розміри універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки сировини методом органічного синтезу: 1,2 м × 2,5 м × 1,7 м.

Основні технологічні параметри універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових

відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу:

Деревина (з розрахунку на суху деревину)	
- Рідкі вуглеводні становлять	1100 ккал - 56%
- Деревне вугілля	40%
- Газові фракції	4%
- Калорійність газу до	6000 ккал
- Енергоспоживання	1 кВт/год.
Напруга 220 В (побутова).	

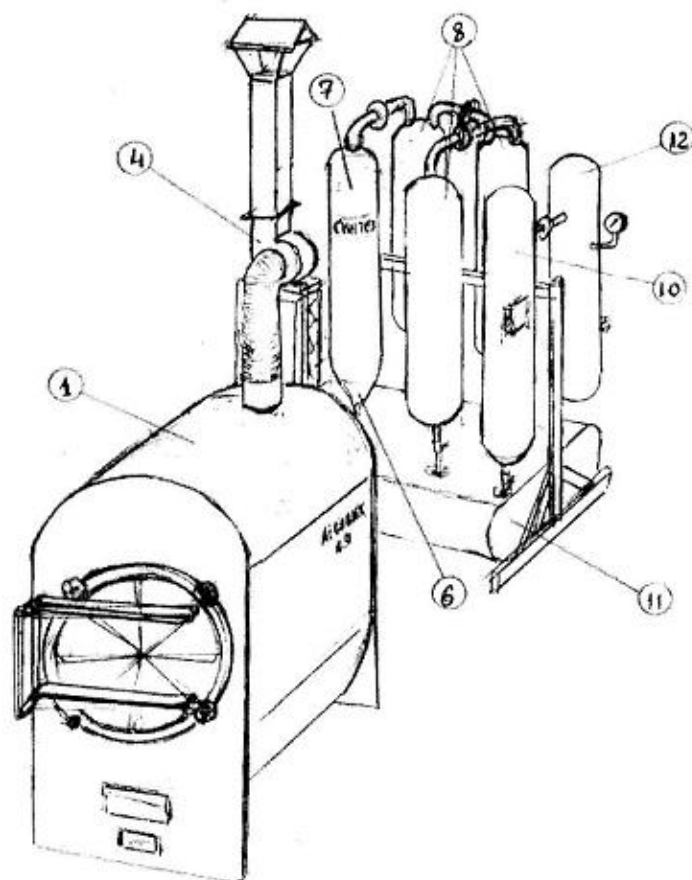
Конструкція даного універсального міні-комплексу по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу дозволяє отримати високий економічний ефект при його використанні, надійність у роботі, економічність, простоту, невеликі габаритні розміри дозволяють отримати з твердих відходів органічного походження та деревини: технічний вуглець у вигляді паливних брикетів або високоякісне деревне вугілля та синтез високоокисневих добавок для автомобільного пального. Універсальний міні-комплекс по переробці твердих побутових відходів органічного походження та сухої перегонки деревини методом органічного синтезу поряд з аналогічним обладнанням дасть змогу вітчизняним товаровиробникам постачати на вітчизняний і закордонний ринок конкурентоздатну продукцію, мати значну економію в утилізації сміття та відходів деревини, отримати корисні продукти та уникнути забруднення навколишнього середовища.

Джерела інформації:

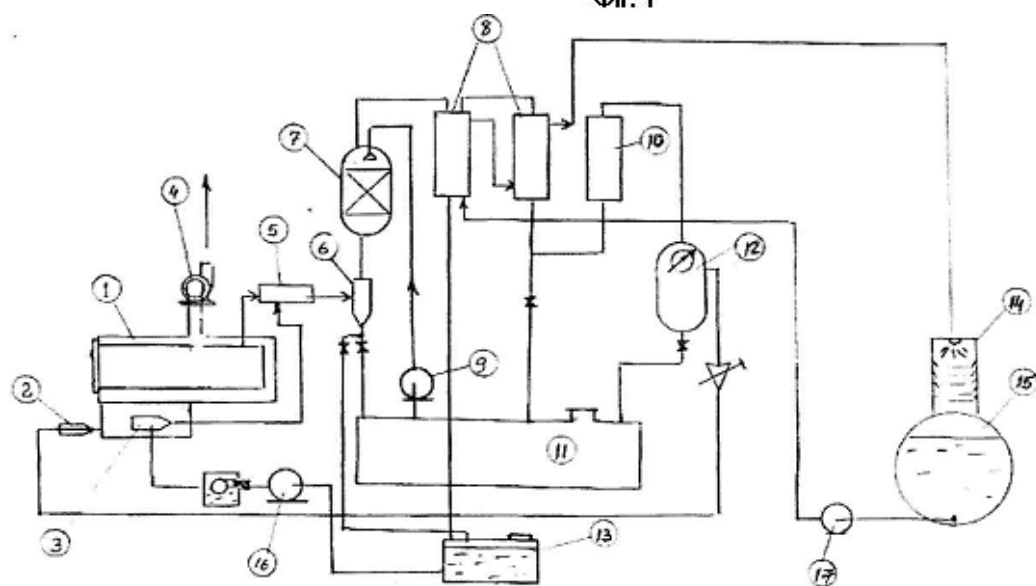
1. Опис до патенту України на винахід №74689, МПК F23G 5/00, опублікований у офіційному бюлетені "Промислова власність" №1, 2006 р. (аналог).

2. Опис до деклараційного патенту України на винахід №62831, МПК F23G 5/00 опублікований у офіційному бюлетені "Промислова власність" №12, 2003 р. (аналог).

3. Опис до патенту на винахід Російської Федерації RU 2182684 МПК F23G 5/027, F23G 7/00, опублікований 20.05.2002 року, (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2