



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57336 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F23G 5/027

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ПІРОЛІЗУ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З БЕЗПЕРЕРВНИМ ВИВАНТАЖЕННЯМ ПІРОКАРБОНУ

1

2

(21) u201008541

(22) 08.07.2010

(24) 25.02.2011

(46) 25.02.2011, Бюл. № 4, 2011 р.

(72) МАРКІНА ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, РИЖКОВ СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, РУДЮК МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА, МАРКІНА ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, РИЖКОВ СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, РУДЮК МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ

(57) Установа піролізу органічних відходів з безперервним вивантаженням пірокарбону, яка містить реактор піролізу зі шнеком, систему зовнішнього обігріву реактора, бункери завантаження та вивантаження, яка **відрізняється** тим, що бункер вивантаження складений із вертикального циліндра і герметично з'єднаного з ним горизонтального циліндра, жорстко закріпленого на основі, на торцях горизонтального циліндра установлені зрізані конуси, а в середині його розташований поршень,

по осі циліндра змонтовано шток привода, який проходить крізь отвори одного із зрізаних конусів, перпендикулярно штоку привода встановлено рухому горизонтальну штангу, розташовану на двох кульках, кожна із яких встановлена в направляючому жолобі, що жорстко закріплений на основі, в середній частині штанги виконано шарнір, який з'єднаний зі штоком привода поршня, на кінцях штанги симетрично закріплено рухомі штоки гідроциліндрів подвійної дії, а корпуси гідроциліндрів жорстко закріплені на основі, зрізаний конус зі штоком привода оснащений направляючою втулкою, яка розташована на одній осі зі штоком привода і жорстко закріплена планками на боковій поверхні зрізаного конуса, при цьому на протилежному зрізаному конусі встановлено трубу, діаметр якої дорівнює меншому діаметру отвору зрізаного конуса, зовнішня поверхня труби охоплена циліндричною оболонкою з водяним охолодженням.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, зокрема до пристроїв термічної утилізації суміші твердих високомолекулярних органічних відходів, які в процесі утилізації нагріваються і розкладаються на рідку, тверду та газоподібну фракції в екологічно безпечному режимі і може бути використаний в комунальному господарстві, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості для регенерації твердих органічних відходів у низькомолекулярне рідке та газоподібне паливо.

Відомо про установку для реалізації способу утилізації органічних відходів (див. патент України № 52840 МПК 7 F23G 5/027, C10G 1/00, опубл. 15.01.03. Бюл. № 1), яка включає циліндричний реактор піролізу зі шнеком, системою зовнішнього обігріву, бункерами для завантаження та вивантаження реактора і патрубком для відведення парогазової суміші із реактора, багатоконтурну циркуляційну систему, кожний контур якої має охолоджувач парогазової суміші з повітряним охолодженням і трубопроводи для повернення у реактор важкої рідкої фракції, блок управління температурою охолоджувачів останній охолоджувач

з'єднаний з вихідним конденсатором з водяним охолодженням.

Ознаки, які збігаються з істотними ознаками установки, що заявляється:

- реактор піролізу;
- система зовнішнього обігріву реактора;
- бункер для завантаження реактора;
- бункер для вивантаження реактора.

Причини, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату:

по - перше, бункерна система вивантаження реактора формує направлений потік твердого залишку (пірокарбону), але не забезпечує примусове безперервне видалення гарячого твердого залишку із реактора. Температура пірокарбону на виході із реактора досягає 400-600°C;

по - друге, бункер вивантаження не забезпечує необхідну герметизацію реактора в процесі видалення пірокарбону із реактора;

по - третє, бункер не забезпечує протидію тиску парогазової суміші, яка утворюється в реакторі в процесі піролізу органічних відходів, в результаті

(13) U

(11) 57336

(19) UA

токсичні пари можуть прориватися в навколишнє середовище.

Таким чином, відома конструкція не може забезпечити безперервну термічну утилізацію органічних відходів в режимі екологічної безпеки.

Найбільш близькою за технічною суттю до заявленої установки є установка для реалізації способу термічної утилізації суміші високомолекулярних органічних побутових та промислових відходів (див. патент України № 69061 МПК 7 F23G 7/00, C10G 1/00, опубл. 16.01.06. Бюл. № 1), що містить циліндричний реактор піролізу, обладнаний системою зовнішнього обігріву та бункерами завантаження і вивантаження, пристрій для багатоступеневого циркуляційного охолодження парогазової суміші та вихідний конденсатор з водяним охолодженням. Пристрій виконаний у вигляді теплообмінної рециркуляційної колони, установленної в середній частині реактора вертикально до робочої камери реактора піролізу. Рециркуляційна колона у верхній частині обладнана дозатором подачі твердого гранульованого теплообмінного матеріалу та циклоном, вхід якого з'єднаний із верхньою частиною рециркуляційної колони, а вихід - з вихідним конденсатором.

Ознаки, які збігаються з істотними ознаками установки, що заявляється:

- реактор піролізу;
- система зовнішнього обігріву реактора;
- бункер для завантаження реактора;
- бункер для вивантаження реактора.

Причини, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату:

відома конструкція установки з бункером вивантаження забезпечує формування потоку гарячого пірокарбону і не забезпечує герметичності реактора, в результаті парогазова суміш під дією тиску, проривається через бункер в навколишнє середовище, що не забезпечує екологічну чистоту технологічного процесу;

крім цього, при безперервному видаленні гарячого пірокарбону із реактора необхідно максимально його ущільнити і охолодити при відсутності доступу повітря, в противному випадку гарячий пірокарбон на відкритому повітрі самозайметься, при цьому може виникнути вибух, в результаті бункер вивантаження, який розташований в нижній частині реактора, не може забезпечити необхідних експлуатаційних вимог при безперервній роботі установки.

Таким чином, відома конструкція установки не може забезпечити безперервну надійну термічну утилізацію твердих органічних відходів, забезпечуючи при цьому жорсткі умови екологічної безпеки.

В основу даної корисної моделі поставлено задачу удосконалити установку для піролізу твердих органічних відходів з одержанням рідкого палива шляхом введення нових конструктивних елементів, які дозволять забезпечити мінімальний зазор рухомих елементів установки при утворенні та наступному відновленні щільної технологічної пробки і відповідно герметизацію штока привода за рахунок гарячого пірокарбону, який видаляється із реактора, забезпечуючи при цьому його охолодження і вибухобезпеку.

Суть корисної моделі полягає в тому, що установка піролізу органічних відходів з безперервним вивантаженням пірокарбону, яка містить реактор піролізу зі шнеком, систему зовнішнього обігріву реактора, бункери завантаження та вивантаження, згідно з пропозицією, бункер вивантаження складений із вертикального циліндра і герметично з'єднаного з ним горизонтального циліндра, жорстко закріпленого на основі, на торцях горизонтального циліндра установлені зрізані конуси, а в середині його розташований поршень, по осі циліндра змонтовано шток привода, який проходить крізь отвори одного із зрізаних конусів, перпендикулярно штоку привода установлено рухому горизонтальну штангу, розташовану на двох шарирах, кожен із яких установлений в направляючому жолобі, що жорстко закріплений на основі, в середній частині штанги виконано шарнір, який з'єднаний зі штоком привода поршня, на кінцях штанги симетрично закріплено рухомі штоки гідроциліндрів подвійної дії, а корпуси гідроциліндрів жорстко закріплені на основі, зрізаний конус зі штоком привода постачений направляючою втулкою, яка розташована на одній осі зі штоком привода і жорстко закріплена планками на боковій поверхні зрізаного конуса, при цьому, на протилежному зрізаному конусі установлено трубу, діаметр якої дорівнює меншому діаметру отвору зрізаного конуса, зовнішня поверхня труби охоплена циліндричною оболонкою з водяним охолодженням.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками запропонованої конструкції та досягнутим технічним результатом, слід зазначити наступне:

Ознаки: «...бункер вивантаження складений із вертикального циліндра і герметично з'єднаного з ним горизонтального циліндра, жорстко закріпленого на основі, на торцях горизонтального циліндра установлені зрізані конуси, а в середині його розташований поршень, по осі циліндра змонтовано шток привода, який проходить крізь отвори одного із зрізаних конусів...» у сукупності є новими, які дозволяють забезпечити безперервне видалення гарячого пірокарбону, який проштовхується по довжині реактора шнеком, а в кінці реактора провалюється в бункер, виконаний у вигляді вертикального циліндра, а далі пірокарбон просипається в горизонтальний циліндр, в якому рухається поршень.

Таким чином, вихідна позиція, коли поршень знаходиться в крайньому лівому положенні і шток привода максимально витягнутий із горизонтального циліндра, в даному положенні витримується заданий час, щоб пірокарбон заповнив весь об'єм горизонтального циліндра. І при проходженні поршня в друге крайнє праве положення відбудеться робочий хід з проштовхуванням максимальної кількості пірокарбону і ущільнення його в правому зрізаному конусі, в якому відсутній шток привода і відповідно проштовхування заданої порції пірокарбону в трубу з водяним охолодженням. Зворотний рух поршня в крайнє ліве положення відбувається швидко, при цьому поршень захоплює мінімальну кількість пірокарбону, необхідну тільки для додаткового ущільнення пірокарбону з метою

зменшення зазору між рухомих штоком привода поршня і ущільненим пірокарбоном в лівому зрізаному конусі, коли шток привода максимально витягнутий із горизонтального циліндра, таким чином забезпечується ущільнення пірокарбону, як із сторони його видалення з правого зрізаного конуса, так і з сторони герметизації штока в лівому зрізаному конусі.

Ознаки: «...перпендикулярно штоку привода встановлено рухому горизонтальну штангу, розташовану на двох шариках, кожен із яких установлений в направляючому жолобі, що жорстко закріплений на основі, в середній частині штанги виконано шарнір, який з'єднаний зі штоком привода поршня, на кінцях штанги симетрично закріплено рухомі штоки гідроциліндрів подвійної дії, а корпуси гідроциліндрів жорстко закріплені на основі, зрізаний конус зі штоком привода постачений направляючою втулкою, яка розташована на одній осі зі штоком привода і жорстко закріплена планками на боковій поверхні зрізаного конуса,...» у сукупності є новими, які дозволяють забезпечити по - перше, зворотно-поступальний рух штока поршня з мінімальним боєм в отворі конуса за рахунок направляючої втулки і шарніра в штанзі, що виключає утворення зазору між рухомих штоком привода і ущільненим пірокарбоном в зрізаному конусі, відповідно виключається прорив піролізних газів в навколишнє середовище через указаний зазор. По - друге, штанга забезпечує установку гідроциліндрів на певному віддаленні від гарячого горизонтального циліндра, який нагрівається до температури 400°C і більше, в той час як температура гідроциліндрів не повинна перевищувати 70°C. По - третє, установка штанги на шариках, які рухаються разом із штангою по жолобу, забезпечує мінімальне тертя штанги по корпусу при зворотно-поступальному русі штока, а також мінімальне відхилення всіх рухомих елементів конструкції від заданого напрямку, що виключає заклинювання рухомого механізму при високих температурах.

Ознаки: «...на протилежному зрізаному конусі встановлено трубу, діаметр якої дорівнює меншому діаметру отвору зрізаного конуса, зовнішня поверхня труби охоплена циліндричною оболонкою з водяним охолодженням...» у сукупності є новими, які дозволяють забезпечити інтенсивне охолодження гарячого пірокарбону до температури не більше 60°C і висипання його в контейнер з доступом повітря, що виключає його самозаймання і виділення з нього токсичних летких речовин з різким запахом, при цьому повністю забезпечуються вимоги екологічної безпеки.

Таким чином, сукупність істотних ознак дозволить в екологічно безпечному режимі забезпечити безперервний розклад твердих органічних відходів при високій температурі в герметичному реакторі і видалення із реактора твердого залишку - пірокарбону за рахунок, з однієї сторони, герметизації пірокарбоном рухомого штоку привода, а з другої сторони, при видаленні пірокарбону і утворення із нього щільної рухомої відновлювальної пробки з видаленням із його об'єму залишків горючих летких речовин з різким запахом. В результаті забез-

печується безперервна робота установки в екологічному і вибухобезпечному режимі.

Суть винаходу пояснюється рисунками:

на Фіг. 1 Структурна схема установки;

на Фіг. 2 Бункер вивантаження (вид зверху)

на Фіг. 3 Зовнішній вид бункера вивантаження.

Установка піролізу органічних відходів з безперервним вивантаженням пірокарбону (Фіг. 1, 2, 3) містить реактор піролізу 1 зі шнеком 2, систему зовнішнього обігріву 3, бункери: завантаження 4 та вивантаження 5. Бункер вивантаження 5 складається із вертикального циліндра 5 і герметично з'єданого з ним горизонтального циліндра 6, жорстко закріпленого на основі 7, на торцях горизонтального циліндра 6 встановлені зрізані конуси, лівий 8 та правий 9, а в середині його розташований поршень 10 (Фіг. 2), по осі циліндра 6 змонтовано шток 11 привода, який проходить крізь отвір одного із зрізаних конусів, наприклад лівого 8. Перпендикулярно штоку 11 привода встановлено рухому горизонтальну штангу 12, яку розташовано на двох шариках 13 (Фіг. 1), кожен із яких установлений в направляючому жолобі 14, який жорстко закріплений на основі 7. В середній частині штанги 12 виконано шарнір 15, (Фіг. 2) який з'єднаний з штоком 11 привода поршня. На кінцях штанги 12 симетрично закріплені два рухомі штоки 16 двох гідроциліндрів 17 подвійної дії, а корпуси гідроциліндрів 17 жорстко закріплені на основі 7, конус 8 із штоком 11 привода постачений направляючою втулкою 18, яка розташована на одній осі зі штоком 11 привода і жорстко закріплена планками 19 на боковій поверхні зрізаного конуса 8. На протилежному зрізаному конусі 9 встановлено трубу 20, діаметр якої дорівнює діаметру меншого отвору зрізаного конуса 9, зовнішня поверхня труби 20 охоплена циліндричною оболонкою 21 з вхідним 22 і вихідним 23 патрубками водяного охолодження. Система зовнішнього обігріву 3 (Фіг. 1) містить пальник 24 і систему перегородок 25, розташованих навколо реактора 1, які забезпечують зигзагоподібний рух димових газів навколо реактора 1, що забезпечує максимальну інтенсивність нагріву реактора 1, вихід димових газів в навколишнє середовище забезпечує димова труба 26. Шарнір 15 виконано на кінці штока 11 у вигляді сферичного наконечника, розташованого в сферичному елементі 27 (Фіг. 2), розташованого в середній частині штанги 12. Сухий і охолоджений пірокарбон висипається із труби 20 в контейнер 28 (Фіг. 1).

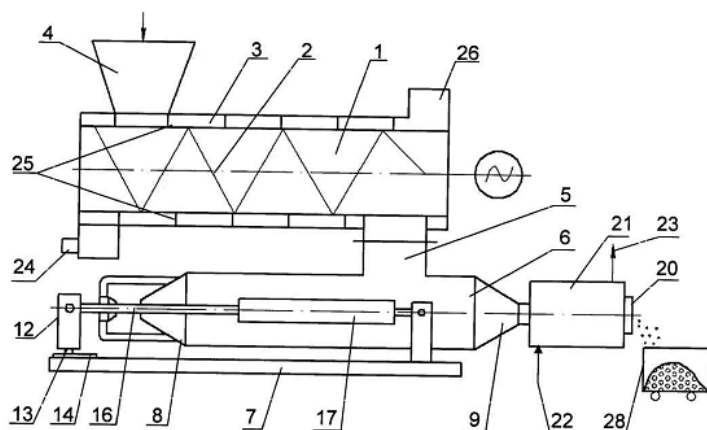
Установка для безперервного піролізу органічних відходів працює наступним чином:

Через систему зовнішнього обігріву 3 реактор попередньо розігрівається димовими газами з пальника 24, які проходять через систему перегородок 25, розташованих навколо реактора 1, забезпечуючи зигзагоподібний рух димових газів навколо реактора 1, що забезпечує максимальну інтенсивність нагріву реактора 1. Вихід димових газів в навколишнє середовище забезпечує димова труба 26. Після нагріву реактора до робочої температури, тверді органічні відходи подаються в бункер 4, звідки вони потрапляють в реактор 1, захоплюються шнеком 2 і проштовхуються останнім по всій довжині реактора до повного закінчення процесу піролізу. В кінці реактора 1 тверді за-

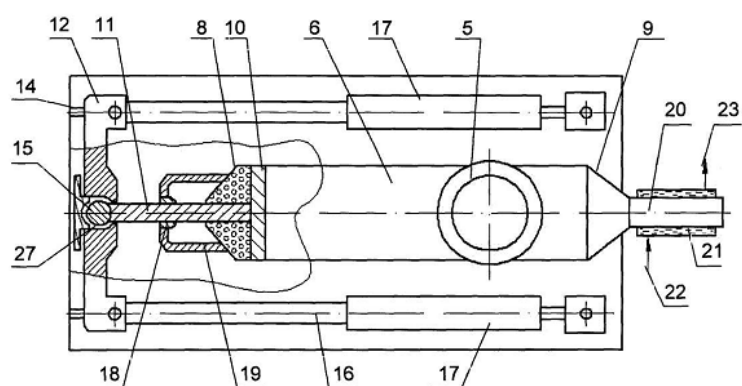
лишки пірокарбону попадають в бункер 5, а потім у горизонтальний циліндр 6. При заповненні пірокарбоном заданого об'єму, включається маслостанція (на рисунку не показана) і закачує масло під великим тиском в гідроциліндри 17, при цьому штоки 16 втягуються в гідроциліндри 17 і тягнуть за собою штангу 12, яка легко рухається за рахунок обертання шариків 13, установлених в жолобах 14. Штанга 12 за рахунок шарніра 15 із сферичним наконечником, розташованим в сферичному ложементі 27 штовхає шток 11, а той в свою чергу поршень 10, який подає гарячий пірокарбон по циліндру 6 в зрізаний конус 9, де він ущільнюється видаляючи із свого об'єму горючий піролізний газ з різким запахом. Потім пірокарбон поступає в трубу 20, де він охолоджується за рахунок подачі холодної води через патрубок 22 в водяну рубашку 21 і наступним виходом гарячої води через патрубок 23. Пірокарбон після охолодження в трубі 20 висипається в контейнер 28. Поршень 10, після проходження в крайнє праве положення до зрізаного конуса 9, за допомогою гідроциліндрів 17 без затримки повертається в своє крайнє ліве положення до зрізаного конуса 8, при цьому своєю тильною стороною він захоплює невелику частину пірокарбону, яка встигла просипатися в циліндр 6 і за рахунок його ущільнює весь пірокарбон, який знаходиться в зрізаному конусі 8 і при цьому ліквідовує зазор між штоком 11 і ущільненим пірокар-

боном в зрізаному конусі 8, а це максимально зменшує прорив газів у довкілля, забезпечуючи повну герметизацію реактора 1 в процесі вигризки пірокарбону. Втулка 18 закріплена планками 19 на зрізаному конусі 8 і розташована на одній вісі з циліндром 6, меншим отвором зрізаного конуса 8 і штоком 11, що забезпечує зворотно - поступальний рух поршня 10 і, відповідно, штока 11 з мінімальним відхиленням від осі, що забезпечує утворення мінімального зазору між штоком 11 і ущільненим пірокарбоном в зрізаному конусі 8 і відповідно герметизацію всього об'єму реактора 1.

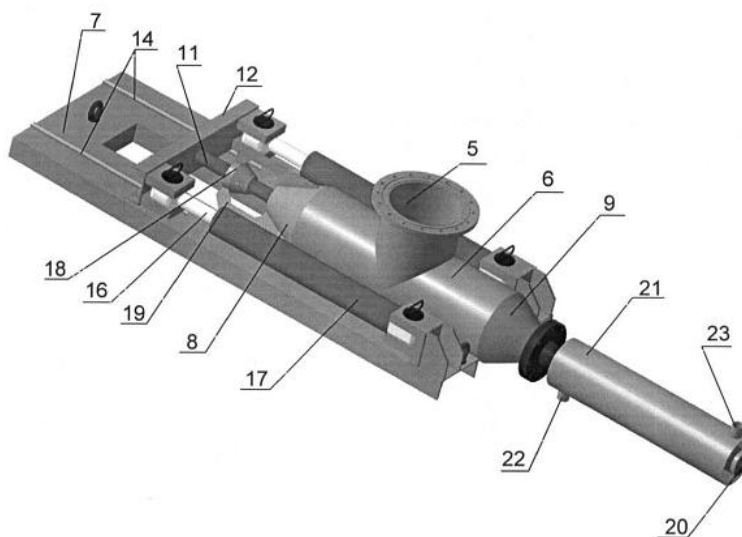
Запропонована конструкція установки піролізу органічних відходів з безперервним вивантаженням пірокарбону дозволить в екологічно безпечному режимі забезпечити безперервний розклад твердих органічних відходів при високій температурі в герметичному реакторі і видалення із реактора твердого залишку - пірокарбону, за рахунок, з однієї сторони, герметизації пірокарбоном рухомого штоку привода, відповідно зменшення зазору між штоком і ущільненим пірокарбоном, а з другої сторони, при видаленні пірокарбону і утворення із нього щільної рухомої відновлювальної пробки з видаленням із його об'єму залишків горючих летучих з різким запахом. В результаті забезпечується безперервна робота установки в екологічному і вибухобезпечному режимі.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3