



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14018 (13) U
(51) МПК (2006)
F23G 5/24МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ СУХОГО ПІРОЛІЗУ ВІДХОДІВ

1

2

(21) u200600346

(22) 16.01.2006

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Живченко Володимир Семенович

(73) Живченко Володимир Семенович

(57) Установка для сухого піролізу відходів, що містить реактор піролізу з камерою спалювання, завантажувальний бункер, теплообмінник і патрубки для підведення повітря до теплообмінника, яка

відрізняється тим, що реактор, розміщений у футерованому корпусі, розділений на декілька взаємозалежних горизонтально розташованих секцій, відходи переміщуються укріпленими на штангах шкребками, а наприкінці секцій знаходяться вертикальні канали, піролізний газ відбирається з середньої секції, топковий пристрій розташований під останньою секцією, відходи подаються в реактор шнековим живильником, який крім того змішує в'язкі та тверді відходи в різних пропорціях.

Корисна модель відноситься до охорони навколишнього середовища, а саме до утилізації твердих побутових і промислових відходів шляхом їх піролізу.

Відомий реактор для піролізу твердих вуглеводних відходів, що являє собою вертикальну футеровану, шахту з розміщеною усередині металевою ретортою, що обладнав газовими пальниками, встановленими в бічних стінках нижньої частини шахти і патрубок для відводу відхідних газів, розміщеному у верхній її частині. Під футерованою шахтою розміщений вузол гасіння для вилучення твердого залишку з патрубок для відводу піролізного газу [Бернадинер М. Н., Шур-гон А. П. Вогнева переробка і знищення промислових відходів. Москва: Хімія, 1990, с.20-21].

Заздалегідь здрібнені відходи завантажують у реторту, що обігривається ззовні відхідними газами. Відходи опускаються зверху вниз під дією сили ваги, швидкість їхнього руху регулюється швидкістю вилучення твердого залишку з вузла гасіння. Процес піролізу безперервний. Летучі речовини, що виходять у процесі термічного розкладання відходів рухаються в реторті прямоточно разом з відходами. Піролізний газ через патрубок направляється на очищення від пилу, летучої солі і смол. Частина очищеного піролізного газу (40-50%) повертається в реактор для обігрівання реторти. Недоліками відомого реактора є:

1. Низький вихід газоподібних продуктів підлизу, тому що біля половини їх витрачається для підтримки процесу піролізу в установці, а також високі теплові втрати при гасінні коксового залишку водою.

2. Неможливість використання реактора для здійснення окисного або сполученого процесу піролізу при утилізації в'язких, пастоподібних, вологою, забрудненою олією або іншими нафтопродуктами земель.

3. Неможливість здійснення процесів низькотемпературного і середньотемпературного піролізу, тому що речовини, що виходять у процесі термічного розкладання відходів, відправляються разом з відходами. Тому речовини, що виділилися у верхній частині реторти, у його нижній високотемпературній частині підлягають вторинному піролізу, що практично виключає одержання рідких продуктів піролізу.

4. Низький відсоток використання гарячого обсягу реактора, тому що нагрівання, наприклад при піролізу автомобільних покришок здійснюється тільки з їхньої зовнішньої сторони й у будь-якому випадку процеси піролізу будуть мати відмінність щонайменше на 250°C.

5. Низька продуктивність установки, що обумовлена низькою теплопровідністю здрібнених відходів, тому сумарна швидкість процесу визначається більш низькою температурою в централь-

(19) UA (11) 14018 (13) U

ній частині реторти. А при збільшенні діаметрової реторти розходження між температурами осьюою і периферійною зонами збільшується і може досягти більш 400°C.

Найближчим аналогом заявленої корисної моделі є установка для піролізу [Установка для сухо-го піролізу відходів патент України №4074 бюл. №12, 2004].

Установка має реактор, який розташовано у футерованому корпусі, розділений на декілька взаємозалежних горизонтально розташованих секцій. Переміщення матеріалів у секції відбувається укріпленими на штанзі шкребками. Штанга робить зворотно-поступальний рух, а шкребки при русі вперед пересувають матеріал, при русі назад від-клоняються, сковзаючи по матеріалі. У першій секції відбувається сушіння матеріалу і його підгото-вка до наступного піролізу. Наприкінці першої секції знаходиться вертикальний канал зі шлюзовим пристроєм для запобігання змішування газу і пару. Через шлюз матеріал попадає в другу секцію, де відбувається аналогічне пересування ма-теріалу, але починається процес його піролізного розкладання. Наступні секції вільно з'єднані верти-кальними каналами. Піролізний газ виділяється з другої секції, а з першої - пар. Твердий залишок наприкінці останньої секції висипається в бункер-гаситель, де він накопичується і в міру необхіднос-ті віддаляється. Над першою секцією знаходиться теплообмінник для підігріву повітряного дуття га-зами, що відходять. Температурний режим проце-су забезпечується горінням будь-якого палива, топковий пристрій розташовується гід останньою секцією. Полум'я, піднімаючись нагору між футе-рованими стінками кожуха, передає тепло секціям. Гаряче повітря для горіння надходить з теплооб-мінника.

Ознаки найближчому аналогові, що збігаються з істотними ознаками запропонованої корисної моделі:

1. Футерований корпус.
2. Металевий реактор що розміщений в корпу-сі з зазором.
3. Пристрій для подачі газу-теплоносія в кор-пус.
4. Патрубок для відводу продуктів пролізу.
5. Патрубок для відводу газів, що відходять.
6. Гідро затвор.
7. Приємний бункер для твердих відходів.
8. Реактор, який розташовано горизонтально.
9. Реактор поділений на секції.
10. Пристосування для пересування відходів у реактор.
11. Теплообмінник.

Відмінними от прототипу істотними ознаками корисної моделі є:

1. Для гомогенної подачі відходів установка обладнана шнековим живильником;
2. Установка обладнана ємністю для рідких та в'язких відходів, що має можливість обігріватися відхідними газами;
3. Пар що утворився в верхній секції подаєть-ся в секцію з вуглецевим залишком;
4. Вертикальні канали обладнані заслінкою на шарніру.

Сукупність істотних властивостей корисної мо-делі є необхідною і достатньою для усіх випадків, на які поширюється область використання корис-ної моделі.

Між істотними ознаками винаходу і технічним результатом - удосконалення установки для здій-снення безперервного процесу піролізу суміші тве-рдих і пастоподібних вуглеводних матеріалів, у якій за рахунок зміни конструкції забезпечується можливість подачі гомогенної суміші відходів різ-ного складу із заданим співвідношенням компо-нентів, підвищення виходу газоподібних продуктів піролізу, та гарантованого захисту навколишнього середовища. Пояснюється цей зв'язок наступними доказами.

Відходи що знаходяться в приємному букері подаються до реактору шнековим живильником, це дає змогу по-перше утворити пробку на входу до реактора і зашкодити виходу газів в навколиш-нє середовище, по-друге значно зменшується кі-лькість повітря що попадається до реактора, що значно знижує баласт в піролізному газі, по-третє. Шнековий живильник дає змогу гомогенно змішати флюсуєщі домішки для того, щоб хімічно зв'язати шкідливі речовини, наприклад сірку або хлор - фтор об'єднання. Наявність ємності яка має теп-лообмінник дає змогу утилізувати не тільки тверді але і /в'язкі та рідкі відходи, що значно розширює можливості установки, а подача їх до шнекового живильника дає можливість змішати їх з твердими відходами Пар, що утворюється в першій секції реактора має велику кількість дуже шкідливих ре-човин, тому виводити їх в навколишнє середовище небезпечно, тому цей пар подається в зону с вуг-лецевим залишком. Пар реагує з вуглецем по ре-акції $H_2O + C = CO + H_2$. Таким чином при цьому не тільки знешкодяться шкідливі домішки але значно підвищується енергетична цінність піролізного газу.

Перевірка роботи установки на фізичних мо-делях показала, зупинка роботи установки насту-пає тому, що шкребки які знаходяться під канала-ми блокуються відходами під глухою стінкою та віджимаються догори і, як слідство, закупорка ка-налів. Тому установка в нижній частині вертикаль-них каналів заслінок на шарнірах, які при робочому ході шкребка перекривають канал і відходи не ма-ють можливість висипатися на підлогу секції реак-тора і тільки після того, як шкребок займе існуючу позицію заслінка відчиняється і відходи висипа-ються до низу. При робочому русі відходи пересу-ваються вперед але під каналом в цей час чисто, тому шкребку нічого не заважає стати на місце при холостому русі.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення установки для здійснення безпере-рвного процесу піролізу суміші твердих і пастопод-ібних вуглеводних матеріалів, у якій за рахунок зміни конструкції забезпечується можливість по-дачі гомогенної суміші відходів різного складу із заданим співвідношенням компонентів, підвищен-ня виходу газоподібних продуктів піролізу, та гара-нтованого захисту навколишнього середовища.

Поставлена задача здійснюється тим, що реа-ктор, розміщено у футерованому корпусі, розділений

декількома взаємозалежних горизонтально розташованих секцій. Переміщення матеріалів у секції відбувається укріпленнями на штанзі шкребками. Штанга робить зворотно-поступальний рух, а шкребки при русі вперед пересувають матеріал, при русі назад відклоняються, сковзаючи по матеріалі. Це дозволяє не тільки пересувати матеріал уперед, але й одночасно перемішувати і гомогенізувати його по температурі. У першій секції відбувається сушіння матеріалу і його підготовка до наступного піролізу. Наприкінці першої секції знаходиться вертикальний канал. Через канал матеріал попадає в другу секцію, де відбувається аналогічне пересування матеріалу і починається процес його піролізного розкладання... Твердий залишок реагує з паром з утворенням окисі вуглецю та водню, наприкінці останньої секції висипається в бункер-гаситель де він накопичується і в міру необхідності віддаляється. Над першою секцією знаходиться теплообмінник для підігріву повітряного дуття та обігріву ємності в'язкими відхідними газами.

Температурний режим процесу забезпечується горінням будь-якого палива, топковий пристрій розташовується під останньою секцією. Полум'я, піднімаючись нагору між футерованими стінками кожуха, передає тепло секціям. Гаряче повітря для горіння надходить з теплообмінника.

Запропонована установка для утилізації в'язких та твердих відходів методом сухого піролізу показана на фіг.1, 2 і 3.

Установка складається з камери 1 яка містить корпус 2 з футерівкою 3. У корпусі 2 установлений реактор, що складається із секцій 4. Реактор встановлений у камері 1 із зазором 24. Секції 4 реактори встановлені з зазором 25 які є димоходом. Секції з'єднані вертикальними каналами 11 які при русі шкребків вперед перекриваються заслінками 14 що не дає відходам попадати за заслінку яка знаходиться під вертикальними каналами 11. Для обігріву реактора в нижньому зазорі реактора знаходиться топковий пристрій 15. Твердий залишок після процесу піролізу, через вертикальний канал і патрубок 19 попадає в ємність з водою 20 яка утворить гідрозатвор. Для витягу твердого залишку ємність 20 обладнана пристроєм 21, що передає залишок у бункер нагромаджувач. Топковий газ, пройшовши по каналах 25, попадає в теплообмінник 5 і нагріває повітря. Далі проходить крізь теплообмінник 6 і підігріває в'язкі відходи. Нагріте повітря по трубопроводу 9 подається в топковий пристрій 15 для підвищення температури горіння палива. Тверді відходи завантажуються в прийомний бункер 8, а в'язкі в ємність 7, через шнековий живильник 10 проходять у першу секцію реактора 4. Переміщення відходів здійснюється за допомогою шкребків 18, укріплених на штангах 17 які за допомогою спеціального пристрою 22 роблять зворотно-поступальний рух. Для збільшення площі тепловіддачі, верх і низ секцій виконаний з подовжнім оребренням 23. Евакуація піролізного газу походить з патрубка 12. Для підведення газу до пальника 16 використовується штуцер 13.

Установка працює таким чином.

Тверді відходи, наприклад деревна тирса, стружка, трісці, кора, листя, відстої мула і тому подібне, завантажуються в приймальний бункер 8, а в'язкі, наприклад відходи коксохімії, відстій масла, залишки після промивки цистерн по перевезення нафти, важких масел і тому подібне подаються в ємність 7, що обігривається. До реактору відходи потрапляють через шнековий живильник 10 в який по трубопроводу подають в'язкі відходи з ємності 6. У шнековому живильнику відходи змішуються та передаються в першу секцію 4 реактора. Тут відбувається випар фізичної вологи. Пара, що утвориться, віддаляється з обсягу секції через вертикальні канали 11 до нижньої секції де реагує з твердим залишком по реакції $H_2O + C = CO + H_2$ з утворенням окисі вуглецю та водню. Відходи пересуваються шкребками 18, що улаштовані таким чином, що при русі уперед вони фіксуються вертикально, а при русі назад вільно віддаляються і сковзають по відходам. Шкребки укріплені на штанзі 17, що за допомогою спеціального пристрою 22, наприклад колінчатого вала, робить зворотно-поступальний рух. Висушені відходи, досявши протилежного торця секції, через вертикальний канал 11 попадають у другу секцію, де починається процес сухого піролізу. При русі шкребків вперед вертикальні канали перекриваються заслінками 14 що не дає змогу відходам попадати за шкребок який знаходиться під вертикальними каналами 11. Рух по секції відбувається аналогічно, як і в першій секції. Наприкінці секції знаходиться вільний вертикальний канал, через який відходи попадають у наступну секцію. І так проходячи по всіх секціях, відходи піролізно розпадаються і через патрубок 19, твердий мінеральний залишок продукту попадає в ємність 20. З ємності 20 твердий залишок, збирається наприклад, шнеком 21 і попадає в бункер нагромаджувач. Завдяки патрубку 19, у якого нижній торець знаходиться нижче рівня води, утвориться гідрозатвір і піролізний газ не попадає в навколишнє середовище, а через патрубок 12 передається споживачеві.

Теплова робота установки здійснюється завдяки спалюванню частини гарячого гідролізного газу який через штуцер 13 направляється в топковий простір на пальник 16. Для горіння газу в топковий простір 15 подається нагріте у теплообміннику 5 повітря по трубопроводу 9. Завдяки нагрітим газам істотно підвищується фізична температура процесу горіння. Це підвищує не тільки теплову потужність установки і її продуктивність, але і її економічність і КПД. Розпечені топкові гази, контактують з низом останньої секції, нагрівають її і через вертикальний зазор 24 попадають в горизонтальний зазор 25 утворений верхом останньої секції і низом передостанньої секції. Проходячи по димоходу гази омивають низ і верх секцій, нагріваючи їх. Рух топкових газів показано на фіг.3. Таким чином, димові гази проходять через наступні вертикальні канали, і горизонтальні зазори передають тепло реакторам для підтримки реакції сухого піролізу. Дійшовши до першої секції, температура топкових газів мінімальна, але достатня для процесу сушіння відходів. Тепло, яке залишилося в топковому газі, віддається у теплообмінник

5 на нагрівання путьового повітря. Після теплообмінника остигли газы надходять до теплообмінника 6 для підігріву в'язких відходів які знаходяться в ємності 7. З метою підвищення теплопередачі низ і верх секцій оребрені 23.

Таким чином, пропонуванй винахід забезпечує можливість проводити процес регламентованому тепловому режимі процесу з одержанням продуктів піролізу заданого складу.

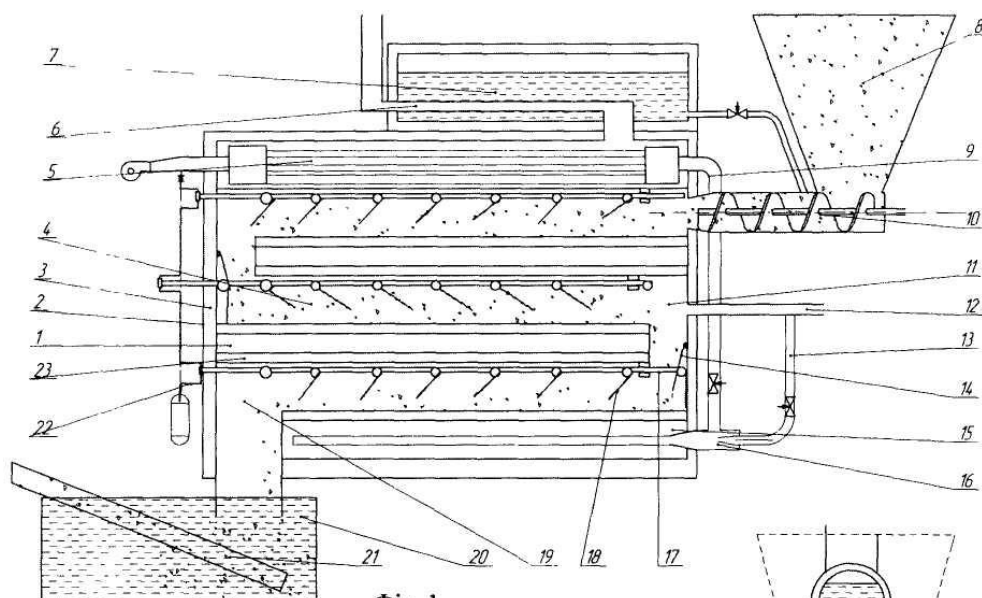


Fig. 1

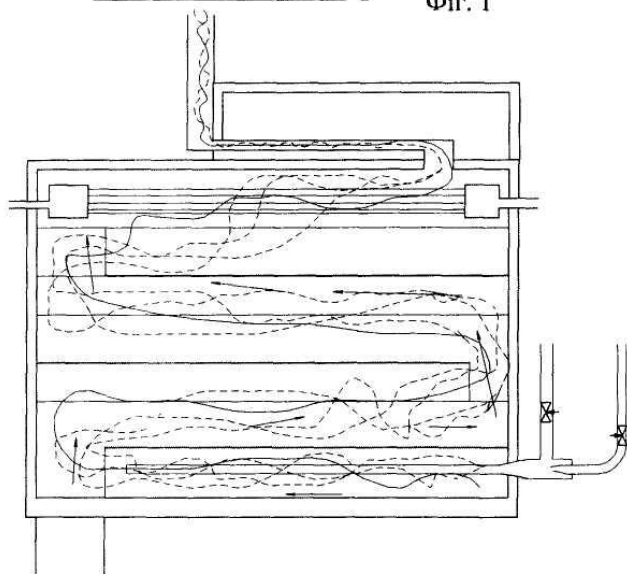


Fig. 3

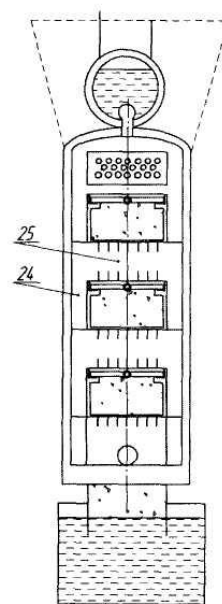


Fig. 2