



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4071

(13) U

(51) 7 F23G5/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ І ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

1

2

(21) 20040907875

(22) 28.09.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Живченко Володимир Семенович, Семикопенко Григорій Григорович

(73) Живченко Володимир Семенович, Семикопенко Григорій Григорович

(57) 1. Установа для термічної утилізації твердих побутових і промислових відходів, що містить вертикальний реактор піролізу з камерою спалювання, завантажувальний бункер з механізмом для примусового переміщення відходів, теплообмінник і патрубки для підведення повітря до теплообмінника, яка відрізняється тим, що вона додатково обладнана вузлом підготовки відходів, що виконаний у вигляді вальців, що являють собою два розташованих один над одним валка з примусовим зустрічним обертанням, регулювання ступеня вологості й ущільнення забезпечується зазором між валками, механізм подачі відходів виконаний у вигляді рами, один торець якої обладнаний зубцями для захоплення відходів, а другий закріплений на шатуні, робочий рух рами здійснюється кривошипно-шатунним механізмом.

2. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що передача відходів між вальцями і приймальним бункером здійснюється пристроєм типу скіпа.

3. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що теплообмінник виконаний на усю висоту реактора.

4. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що верхній валок вальців установлений з можливістю відхилення від вертикалі на кут до 50°.

5. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що під вальцями розташована приймальна лійка для збору віджатої води і відповідний трубопровід для її відводу.

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

Відомий пристрій для спалювання відходів (декларацийний патент на винахід України № 28993 А, F 23 G 5/24, опуб. 16.10.2000 р., бюл. № 15), що містить реактор з футерованим горном і розташованими у футерівки повітрянопідводящими соплами, завантажувальний бункер і патрубок для підведення повітря. З зовнішньої сторони реактора розташований футерований кожух. Порожнеча, що утворена зовнішньою бічною поверхнею реактора і внутрішньою поверхнею кожуха, виконує роль теплообмінника і призначена для нагрівання повітря, що надходить у горн реактора.

Недоліками установки є невелика її продуктивність, а також низька теплотворна здатність пиролизного газу. Ці недоліки викликані тим, що відходи завантажують у реактор без їхньої попередньої підготовки. Тому до реактора відходи надходять у розпушеному виді: щільність їхньої не перевищує 0,2 т/м³. Крім того, відходи мають велику

вологість, що досягає 20-25 %.

Відома установка для спалювання відходів по патенті України № 34561 А, F 23 G 5/24, опуб. 15.03.2001 р., бюл. № 2 Установка містить у собі реактор з футерованим горном, завантажувальний бункер і два теплообмінники, один із яких служить для нагрівання повітря, що надходить у горн, а другий - для нагрівання повітря, що надходить у сушильну камеру, розташовану між завантажувальним бункером і реактором і виконану у виді шахти.

Недоліками установки є наявність сушильної камери, у яку надходить гаряче повітря от теплообмінника, яка не забезпечує необхідного зниження вологості відходів. Це зв'язано з тим, що оскільки відходи надходять у сушильну камеру в розпушеному виді, велика частина гарячого повітря проходить через відходи, не встигаючи передати їм своє тепло. Крім того, при високій і нестабільній початковій вологості відходів температура повітря, що попадає в сушильну камеру, нерідко опускається нижче крапки роси, у результаті відбувається конденсація вологи на відходах. Через низьку щільність відходів у сушильну камеру

(13) U

(11) 4071

(19) UA

разом з відходами надходить велика кількість повітря (до 200-250 % от обсягу добутого пиролизного газу), що у 2-3 рази знижує теплотворну здатність пиролизного газу. Перераховані недоліки негативно впливають на роботу установки. Установка має низьку продуктивність, якість пиролизного газу незадовільна.

З відомих пристроїв найбільш близької за технічною сутністю і досягає технічному результату є установка для термічної переробки твердих побутових і промислових відходів по патенті України №58708 А F 23 G 5/00, опуб. 15.08.2003 р., бюл. № 8.

Установка містить у собі вертикальний реактор піролізу з камерою спалювання. Завантажувальний бункер з механізмом для примусового переміщення відходів. Два розташованих один над одним теплообмінники. Патрубки для підведення повітря до теплообмінників. Вузол підготовки відходів, виконаний у виді системи скребкових конвеєрів. У сукупності з двома рівнобіжними вертикально встановленими стінками вони утворюють клинчастий приймальний бункер. Третій скребковий конвеєр одним кінцем розташований під розвантажувальним отвором приймального бункера, а другим - над завантажувальним бункером. Між робочою та холостою гілками конвеєра розташована розподільна камера, верхня частина якої утворює перфороване днище жолоба конвеєра. Розподільна камера з'єднана трубопроводом з верхнім теплообмінником. Ця установка використана як прототип.

З погляду екології випарювання вологи з відходів є неприпустимим, тому що крім вологи в навколишнє середовище попадає значна кількість шкідливих домішок і хвороботворних організмів. Крім того, добір тепла на нагрівання повітря на сушіння відходів приводить до зниження температури повітря на дуття в горн. Зниження температури дуття приводить до зниження температури реакції і, як наслідок, порушенню теплового режиму роботи установки в цілому. Подача гарячого повітря під конвеєр має зворотну теплообмінну залежність, тобто чим вище вологість відходів у реакторі, тим нижче добір тепла на нагрівання повітря для сушіння, чим нижче температура повітря на сушіння, тим вище вологість відходів завантажуються в реактор. Отже, система сушіння схильна до розбалансування і при промисловій експлуатації втрачає сенс.

Промислові іспити системи скребкових конвеєрів, для пресування відходів, показали великі енерговитрати через тертя, що збільшується, між скребками і днищем конвеєра в районі пресування. При роботі часто відбувалися обриви ланцюгової передачі між конвеєрами що свідчить про ненадійну роботу вузла пресовки.

Використання шнекового живильника в завантажувальні пристрої приводить до його частого заклинювання фрагментами, що не мнуться, або намотуванню різних текстильних або інших матеріалів (старий одяг, обов'язувальний матеріал і т.п.). При цьому для очищення шнека потрібно значні витрати часу і праці, зупинка завантаження викликає порушення в процесі роботи установки, а іноді і до повної її зупинки. Крім того, використання

шнекового живильника приводить до збільшення загальної висоти установки і втраті стійкості.

Необхідність подачі повітря не тільки в горн, але і на сушіння вимагає установки більш потужного вентилятора. Тиск дуття на сушіння істотно нижче, ніж у горн, тому необхідно використання спеціальної регулювальної апаратури, що не тільки ускладнює установку, але підвищує її вартість. Приведені недоліки негативно впливають на роботу установки. Установка недостатньо надійна в експлуатації і не забезпечує екологічну чистоту роботи установки в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача, удосконалити установку для утилізації твердих побутових і промислових відходів шляхом зміни конструкції завантажувального пристрою і системи зневоднювання відходів, запобігання влучення шкідливих викидів у навколишнє середовище. Таке удосконалення забезпечить підвищення продуктивності установки й екологічної чистоти пиролизного процесу.

Суть корисної моделі полягає в тому, що установка для термічної переробки твердих побутових і промислових відходів, що містить у собі вертикальний реактор піролізу з камерою спалювання; завантажувальний бункер з механізмом для примусової подачі відходів, у реактор, виконаної у виді рами, один торець якої постачений зубцями для захоплення відходів, а другий закріплений на шатуні. Механізм подачі має колінчастий вал з приводом. Механізм попередньої підготовки відходів виконаний у виді вальців, що представляють собою два валька розташованих один над одним з примусовим зустрічним обертанням для попереднього ущільнення і зниження вологості відходів до заданих параметрів.

Загальними з прототипом істотними ознаками корисної моделі є:

- вертикальний реактор піролізу з камерою спалювання,
- завантажувальний бункер з механізмом примусової подачі відходів,
- патрубки для підведення повітря до теплообмінників,
- теплообмінник для підігріву повітря,
- пристроєм для попередньої підготовки відходів,
- пристрій для подачі відходів у завантажувальний бункер,
- патрубок для відводу пиролизного газу.

Відмінними від прототипу істотними ознаками корисної моделі є:

- пристрій для попереднього ущільнення і видалення надлишкової вологи виконано у виді бункера, у нижній частині якого розташовані вальці,
- примусова подача відходів у реактор виробляється за допомогою зубів укріплених на рамі, що робить зворотно-поступальний рух за допомогою кривошипношатунного механізму,
- теплообмінник, що використовується для підігріву повітря, виконаний у виді суцільної порожнини з патрубок для подачі повітря у верхній частині установки,
- подача відходів у завантажувальний бункер виробляється скіповим підйомником або ківшевим транспортером.

Перераховані істотні ознаки корисної моделі є необхідні і достатніми на усі випадки, на які поширюється область використання корисної моделі.

Між істотними ознаками корисної моделі і технічним результатом - підвищенням продуктивності, надійності і стабільності роботи установки, зниженням екологічного навантаження на навколишнє середовище і енергоємності силового устаткування існує причинно-наслідковий зв'язок, що пояснюватися наступними доказами.

Нижнє розташування пристрою для попереднього ущільнення і видалення надлишкової вологи є більш раціональним, тому що відтжим вологи виробляється безпосередньо перед подачею відходів на установку. Віджата волога без проміжного транспортування зливається у відомий пристрій по очищенню води. Крім того, істотно спрощується організація подачі відходів у бункер пристрою. Відпадає вертикальне транспортування не ущільнених і вологих відходів.

Застосування вальців дозволяє уникнути тертя ковзання, що неминуче виникають при русі шкребків і ланцюга по поверхні бункера. Таке тертя значне перевершує тертя катання, що виникає при обертанні барабанів вальцов. Крім того, металоемність і енерговитрати вальцов істотно менше, а їхнє виготовлення й обслуговування простіше. Зниження енерговитрати при використанні вальцов дозволило збільшити зусилля пресування, що дозволило відмовитися від додаткової операції гарячого випарювання з метою зниження вологості. Таке конструктивне рішення дозволило перше знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище (випарюється не тільки дисцилінована вода), і друге знизити витрату повітря, отже, зменшити потужність вентилятора (додаткове зниження енерговитрати). Збільшення площі теплообмінника для підігріву подаваного в реактор повітря завдяки тому, що він виконаний у виді суцільної порожнини, і одночасне зниження обсягу споживаного повітря дозволило підвищити його температуру, а отже і температуру реакції горіння відходів. Підвищення теплового навантаження приводить до істотного збільшення продуктивності реактора. Перенос досить масивного устаткування пристрою для підготовки відходів, на нульову відмітку привело до підвищення стійкості всього комплексу пристрою для утилізації відходів.

Заміна скребкового конвеєра скіповим підйомником істотно зменшила габарити установки, тому що підйомник, на відміну від конвеєра, дозволяє переміщати відходи вертикально. Крім того, скіповий підйомник простіше у виготовленні, монтажі, ремонтнопригоден і менш металоемкий, а також, дешевше і зручніший при експлуатації.

Застосування примусової подачі відходів у реактор за допомогою зубців укріплених на рамі, і здійснюючої возвратно поступальний рух кривошипношатунним механізмом, дозволило уникнути заклинювання і намотування відходів на пристрій що подає і, як наслідок, неминучу його зупинку для

очищення. Тим більш, пристрій для подачі відходів зверху доступно для обслуговування, а зубці при ході нагору виходять з бункерного простору, отже, зовсім не перешкоджають профілактичним роботам. Виготовлення механізмів і деталей пристрою не вимагає спеціального устаткування і, може бути виготовлена в ремонтно-механічній майстерні.

Таким чином, сукупність істотних ознак корисної моделі є необхідною та достатньою для досягнення технічного результату.

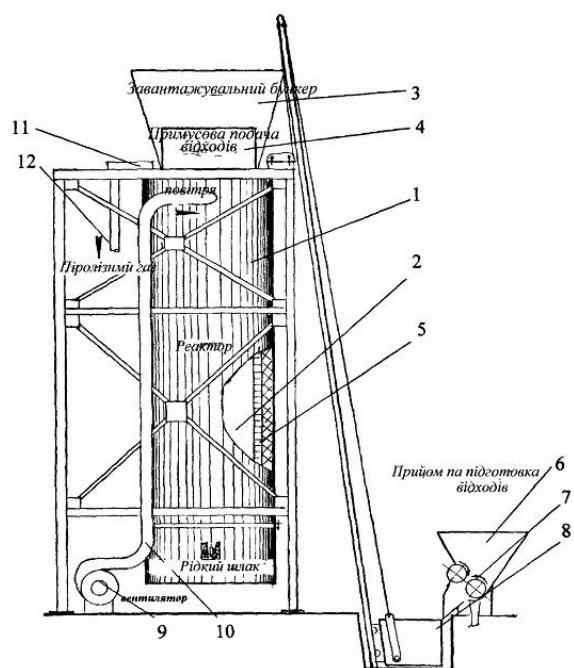
Корисна модель пояснюється кресленнями:

на Фіг. 1 зображена установка для термічної переробки відходів (поздовжній перетин),

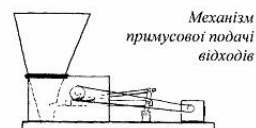
- на Фіг. 2 приведена принципова схема пристрою, що подає.

Установка містить у собі реактор піролізу 1 з футерованою камерою спалювання (горном) 2, завантажувальний бункер 3 з механізмом 4 для примусового переміщення відходів, теплообмінник 5 для нагрівання повітря, що надходить у камеру спалювання 2. Установка обладнана вальцями 7 для підготовки відходів із прийомним бункером 6. Для нагнітання повітря в теплообмінник 5 установка обладнана вентилятором 9 і патрубком 10. Для виходу пиролизного газу у верхній частині реактора знаходиться кільцевий газосборник 11, від якого газ приділяється через патрубок 12 на наступне до палення.

Установка працює таким чином. На дно камери спалювання (горна) 2 завантажувальним механізмом 4 подають палий матеріал, наприклад, кокс, дрова та інше. Після розпалення пального матеріалу і досягнення стійкого горіння тверді побутові і промислові відходи завантажують у приймальний бункер 6. Спресовані вальцями 7 відходи, з яких одночасно віджата фізична вода, розвантажуються на скіповий підйомник 8. Скіповий підйомник завантажує підготовлені відходи в завантажувальний бункер 3, у якому за допомогою механізму для примусового переміщення відходів 4, виконаного, наприклад, у виді зубців укріплених на рамі, і здійснюючої возвратно поступальний рух за допомогою кривошипношатунного механізму, відбувається переміщення і додаткове пресування відходів. Віджаті і спресовані відходи надходять у зону піролізу реактора 1 і далі - у зону горіння. У зоні горіння відходи згорають, а на їхнє місце надходять нові порції відходів. Повітря, нагріте у теплообміннику 5 до температури 350-450°C, подається в горн 2 реактора і далі - у зону горіння. Кількість повітря, що подають у камеру згорання твердих відходів, розраховують таким чином, щоб його було досить для повного згорання твердих відходів, але недостатньо для спалювання газоподібного палива, що виникає внаслідок піролізу. Розплавлений шлак від спалювання відходів падає на дно горна 2 і випливає через шлакову лютку з подальшою переробкою. Піролізний газ, що збирається в кільцевому газосборнику 11, виводиться через патрубок 12 у пристрій для його допалювання.



Фіг. 1



Фіг. 2