



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47903 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 11/10
F23G 7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ

1

(21) u200909932

(22) 29.09.2009

(24) 25.02.2010

(46) 25.02.2010, Бюл.№ 4, 2010 р.

(72) ТИХОМИРОВ ДАН МИКОЛАЙОВИЧ, ТАРА-
СЕНКО ВЛАДИСЛАВ СЕРГІЙОВИЧ

(73) ТИХОМИРОВ ДАН МИКОЛАЙОВИЧ, ТАРА-
СЕНКО ВЛАДИСЛАВ СЕРГІЙОВИЧ

(57) 1. Пристрій для термічної переробки відходів, який містить зв'язані трубопроводами піч, конденсатор-холодильник, збірник-сепаратор рідких продуктів і газорідний сепаратор, а також систему наддуву і манометр, причому в нижній частині шахти печі установлені колосники і пальник, який відрізняється тим, що введені знімна реторта з можливістю установки в шахту печі, кришка, затвор по периметру сполучених поверхонь реторти і печі, та сильфонний компенсатор деформацій, який зв'язує піч з конденсатором-холодильником.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що шахта печі виконана з футерівкою вогнетривким

2

бетоном і високотемпературною теплоізоляцією на основі керамічного волокна.

3. Пристрій за будь-яким з пп. 1, 2, який відрізняється тим, що пальник печі містить коаксіально розташовані і сполучені ущільненим фланцем трубу підводу повітря, регулятор повітряного сопла для подачі газу і зовнішню трубу, зв'язану фланцем з камерою газоповітряної суміші, змішувачем і ежектором, причому на регуляторі повітряного сопла виконані газові сопла.

4. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що торцевій частині труби підводу повітря розташовані вихрові стабілізатори.

5. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що регулятор повітряного сопла виконаний з можливістю осьового переміщення.

6. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що зовнішня труба виконана знімною.

7. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що трубопроводи виконані з можливістю їх очищення.

Корисна модель відноситься до техніки термічної переробки відходів - гумовотехнічних виробів, полімерів, деревинних відходів тощо, зокрема, до пристроїв для переробки гумовотехнічних виробів (ГТВ).

Відомий пристрій для термічної переробки відходів, який містить корпус з дном і патрубками підводу повітря, пару, повертаємої димо-газової суміші і виводу продукт-газу (Патент RU №2062284, 1996).

Недоліками цього пристрою є низка продуктивності продукт-газу та вузькість можливостей щодо переробки відходів різномірного складу, складність спеціального сортування сировини, а також регулювання вологості сировини.

Як прототип вибраний пристрій для переробки органічних відходів, який містить корпус з дном і патрубками підводу повітря, пара, повертаємої димо-газової суміші і виводу продукт-газу бункером для завантаження відходів і виходом для ви-

далення попільного залишка (US №5504267, 1996).

Ознаками, що збігаються з істотними ознаками запропонованого способу, є: зв'язані трубопроводами піч, конденсатор-холодильник, збірник-сепаратор рідких продуктів і газорідний сепаратор, а також система наддуву і манометр, причому в нижній частині шахти печі установлені колосники і пальник.

Причинами, які перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату, є: складність конструкції, зумовлена послідовною обробкою сировини в кількох ємностях і складність сортування та завантаження сировини, низька зносостійкість і складності при ремонті пристрою.

Технічний результат полягає в розширенні функціональних можливостей для переробки відходів різномірного складу, підвищення ефективності технологічного процесу переробки органічної сировини, за рахунок забезпечення переробки сировини, що має значний розкид розмірів части-

(13) U

(11) 47903

(19) UA

нок та вміст вологи в органічній речовині, що змінюється в часі, підвищення зносостійкості і ремонтпридатності, а також зниження енергетичних затрат на одиницю теплотворної здатності продуктів термoxiмічної переробки.

Технічною задачею корисної моделі є створення ефективного пристрою для термічної переробки відходів, в основному гумовотехнічних виробів (ГТВ), і розширення арсеналу вказаних пристроїв.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для термічної переробки відходів, який містить зв'язані трубопроводами піч, конденсатор-холодильник, збірник-сепаратор, рідких продуктів і газорідинний сепаратор, а також систему наддува і манометр, причому в нижній частині шахти печі установлені колосники і пальник, згідно корисної моделі, введені змінна реторта з можливістю установки в шахту печі, кришка, затвор по периметру сполучених поверхонь реторти і печі і сильфонний компенсатор деформацій, що зв'язує піч з конденсатором-холодильником; згідно корисної моделі, шахта печі виконана з футерівкою вогнетривким бетоном і високотемпературною теплоізоляцією на основі керамічного волокна; згідно корисної моделі, пальник печі містить коаксіально розташовані і сполучені ущільненим фланцем трубу підводу повітря, регулятор повітряного сопла для подачі газу і зовнішню трубу, зв'язану фланцем з камерою газо-повітряної суміші, змішувачем і ежектором, причому на регуляторі повітряного сопла виконані газові сопла; згідно корисної моделі, на торцевій частині труби підводу повітря розташовані вихрові стабілізатори; згідно корисної моделі, регулятор повітряного сопла може бути виконаний з можливістю осьового переміщення; згідно корисної моделі, зовнішня труба виконана знімною; згідно корисної моделі, трубопроводи виконані з можливістю їх очищення.

Між сукупністю істотних ознак запропонованого способу і очікуваним технічним результатом, який може бути досягнутий, виявляється наступний причинно-наслідковий зв'язок: введення в пристрій змінної реторти з можливістю установки в шахту печі, кришки, затвора по периметру сполучених поверхонь реторти і печі, та сильфонного компенсатора деформацій, що зв'язує піч з конденсатором-холодильником, дозволяє розширити функціональні можливості пристрою для термічної переробки відходів різнорідного складу, підвищити ефективність технологічного процесу переробки за рахунок організації безперервної роботи печі при періодичному перезавантаженні реторт, а також значно знизити енергетичні затрати на одиницю теплотворної здатності продуктів термoxiмічної переробки.

На Фіг.1 наведено креслення ретортної печі.

На Фіг.2 наведено вид зверху пристрою для термічної переробки відходів.

На Фіг.3 наведено вид збоку пристрою для термічної переробки відходів.

На Фіг.4 наведено креслення пальника в розрізі.

Пристрій для термічної переробки відходів містить ретортну піч 1, змінну реторту 2, з кришкою

9, пісковий затвор 10 по периметру сполучених поверхонь змінної реторти і печі, що забезпечує герметизацію внутрішнього простору печі, конденсатор-холодильник 3, збірник-сепаратор 4 рідких продуктів, газорідинний сепаратор 5, система наддува 6, манометр 7, кран шаровий муфтовий 8, шахта 11 печі з футерівкою 12 вогнетривким бетоном і високотемпературною теплоізоляцією на основі керамічного волокна, в нижній частині шахти печі установлені колосники 13, пальник 14, сильфонний компенсатор 15 деформацій, що зв'язує кришку 9 змінної реторти 2 з конденсатором-холодильником 3 за допомогою трубопровода 16 і швидкокороз'ємного з'єднання 17. Пальник 14 містить коаксіально розташовані зовнішню трубу 18, трубу 19 підводу повітря, регулятор 20 повітряного сопла з газовими соплами 21, направляючу 22 і фланці 23, 24, 25 і камеру 26 газо-повітряної суміші. Крім того, пальник містить змішувач 27, корпус 28 ежектора, сопло 29 ежектора, вихрові стабілізатори 30, розташовані на торцевій частині труби 19 підводу повітря, і ущільнений фланець 31.

Пристрій працює наступним чином.

Переробка ГТВ здійснюється з метою їх утилізації та отримання цінних продуктів - рідкого палива, горючого газу, вуглецевого залишку (напівкоксу), металу (для ГТВ з металокордом).

Сировина (дроблені відходи ГТВ) завантажується в реторту 2. В шахту 11 печі через відкритий верх шахти поміщається реторта 2 із сировиною.

Реторта 2 представляє собою циліндричну посудину із жаростійкої сталі, з кришкою 9. Пісковий затвор 10 по периметру сполучених поверхонь реторти 2 і печі 1 забезпечує герметизацію внутрішнього простору печі 1.

Сировина нагрівається за допомогою теплопередачі через стінки реторти 2 і піддається термічному розкладанню (піролізу) з утворенням парогазової суміші і вуглецевого залишку - напівкоксу. Парогазова суміш виводиться із реторти по трубопроводу, охолоджується в конденсаторі-холодильнику 3, пари конденсуються і отримана рідина відділяється від неконденсуючихся газів в газорідинному сепараторі 5. Рідина накопичується в збірнику-сепараторі 4 рідких продуктів, газ частково або повністю використовується для підтримання процесу (спалюється в печі). По закінченні процесу піролізу реторту 2 з напівкоксом витягують із печі 1 і встановлюють в піч 1 реторту 2 із сировиною.

Вертикальна шахта 11 печі 1 обладнана футерівкою 12 із вогнетривкого бетону і високотемпературною теплоізоляцією на основі керамічного волокна. В нижній частині шахти 11 печі 1 установлені колосники 13 для спалювання твердого палива і пальник 14 для спалювання горючих газів. Інтенсифікація горіння і перемішування спалювальних газів забезпечується системою наддува 6.

Конденсатор-холодильник 3 призначений для охолодження і конденсації парів рідких продуктів піролізу. Парогазова суміш надходить із реторти 2 в конденсатор-холодильник 3 по трубопроводу 16 через швидкокороз'ємне з'єднання 17 і сильфонний компенсатор 15 деформацій. Конденсат і гази, що

не конденсуються, відводяться по трубопроводу 16 в збірник-сепаратор 4.

Збірник-сепаратор 4 виконаний у вигляді циліндричної ємності і призначений для збору рідких продуктів піролізу і часткового уловлювання бризків рідких продуктів із газового потоку.

Остаточне очищення газу від крапель рідини здійснюється в газорідинному сепараторі 5.

Горючий газ надходить в пальник печі і/або іншим споживачам.

Реторта 2 завантажується сировиною поза печі в горизонтальному або вертикальному положенні. Після завантаження реторта 2 закривається кришкою 9.

Завантажена реторта 2 устновлюється в піч 1 і за допомогою швидкокороз'ємного з'єднання підключається до трубопроводу холодильника-конденсатора 3. Манометр 7 контролює тиск в холодильнику-конденсаторі 3.

Реторта 2 може встановлюватися як в гарячу піч, так і в холодну (при запуску).

Для розпалювання печі тверде паливо (дрова, вугілля, напівкокс) завантажується на колосники через двері печі і підпалюється. Інтенсифікація горіння забезпечується наддувом повітря під колосники, інтенсифікація перемішування газів в печі і регулювання температури в печі забезпечується наддувом повітря через повітряне сопло пальника.

Газ піролізу надходить в пальник і запалюється. По мірі збільшення потоку газу наддув повітря під колосники (для горіння твердого палива) зменшують.

Закінчення процесу піролізу визначається по зменшенню потоку газу. Для отримання високоякісного напівкоксу процес ведуть до припинення виділення газу ("прокалювання").

По закінченні процесу приблизно на 30 хвилин припиняють наддув і подачу газу з метою дещо знизити температуру реторти 2 і футерівки 12 печі 1 перед витягненням реторти 2.

Після зниження температури реторта 2 відключається (швидкокороз'ємним з'єднанням) від трубопроводу холодильника-конденсатора 3 і витягується із печі 1, після чого встановлюється завантажена реторта 2.

Витягнена гаряча реторта 2 охолоджується на повітрі. Після охолодження відкривається кришка 9 реторти 2 і виконується вивантаження напівкоксу перекиданням.

Під час роботи пристрою кран шаровий муфтовий 8 повинен бути закритий.

Вогнетривкий бетон і керамічне волокно забезпечують високу стійкість футерівки 12 і довговічність печі. Бетонна футерівка ремонтпридатна. По закінченні строку служби спрацьована футерівка 12 може бути замінена.

Наддув дозволяє ефективно спалювати низькосортні палива і мінімізувати час розігріву печі 1.

Реторта 2 із жаростійкої сталі володіє високою стійкістю до умов експлуатації і невеликою масою. Знімна реторта 2 дозволяє експлуатувати піч практично безперервно, встановлюючи і витягуючи

реторти 2. Охолодження напівкоксу в закритих ретортах 2 на повітрі дозволяє відмовитися від гасіння напівкоксу водою і знизити екологічне навантаження. Розвантаження перекиданням дозволяє відмовитися від трудоемкого, повільного і небезпечного для здоров'я ручного розвантаження. Знімна реторта 2 ремонтпридатна, по мірі необхідності можна замінити найбільш напружену (і невелику за масою) частину - днище.

Трубопроводи парогазу і холодильника-конденсатора 3 виконані доступними для очищення від можливих відкладень.

В пальнику 14 спалюється газо-повітряна суміш, яка утворюється із повітря, що подається через трубу 19 і газу, який надходить через внутрішню порожнину регулятора 20 повітряного сопла в газові сопла 21. Осьовим переміщенням регулятора 20 повітряного сопла в направляючій 22 регулюється подача повітря.

Запальна газо-повітряна суміш для запального полум'я утворюється в камері 26, із якої вона по зазору між зовнішньою трубою 18 і внутрішньою трубою 19 формує запальне полум'я на торці цих труб. Сталість тиску і співвідношення газ/повітря цієї запальної газо-повітряної суміші забезпечує стійкість запального полум'я.

Виконання зовнішньої труби 18 знімною забезпечує можливість очищення зазору із внутрішньою трубою 19.

Повітря і газ для запальної газо-повітряної суміші надходить відповідно із сопла 29 в корпус 28 ежектора. Далі суміш через змішувач 27 тангенціально надходить в камеру 26, де газ з повітрям надійно перемішуються за рахунок вихрового руху струменя. Фланці 23, 24, 25 і 31 забезпечують сполучення між собою камери 26, зовнішньої труби 18 і частини внутрішньої труби 19 з направляючою 22.

Стабілізація полум'я пальника забезпечується наявністю запального полум'я, стабілізованого вихровими стабілізаторами 30, за рахунок створення зворотних струмів продуктів горіння, які забезпечують безперервне запалювання газо-повітряної суміші і збереження стійкості полум'я при спалюванні газу в широкому діапазоні навантажень по газу (до 20-кратних), при будь-якій витраті газу при будь-якій атмосфері в печі, при будь-якому співвідношенні газ-повітря.

Таким чином, створено ефективний пристрій для термічної переробки відходів та розширено арсенал вказаних пристроїв. Підвищена зносостійкість і ремонтпридатність пристрою для термічної переробки відходів.

При цьому розширені функціональні можливості для термічної переробки відходів різноманітного складу, підвищена ефективність технологічного процесу переробки за рахунок організації безперервної роботи печі при періодичному перезавантаженні реторт, а також знижені енергетичні затрати на одиницю теплотворної здатності продуктів термохімічної переробки.





