



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69201** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
F23G 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

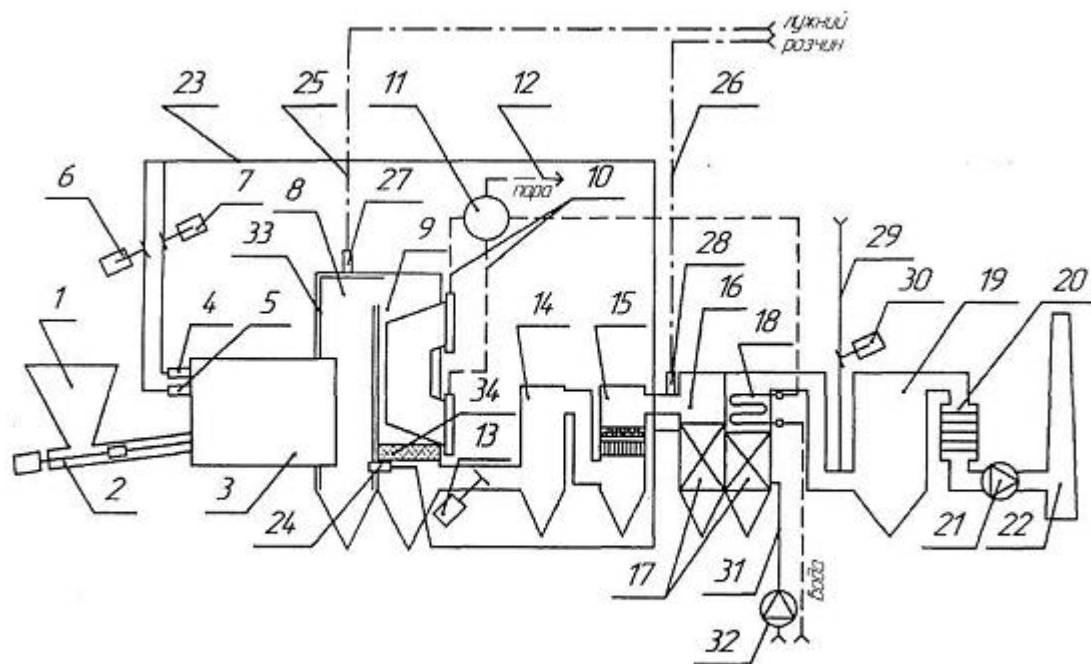
(21) Номер заявки: u 2011 11073	(72) Винахідник(и): Остапчук Віктор Миколайович (UA), Семиноженко Володимир Петрович (UA), Ровенський Олександр Іванович (UA), Халєєв Анатолій Борисович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.09.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2012, Бюл.№ 8	(73) Власник(и): Остапчук Віктор Миколайович, вул. Артема, 27-б, кв. 11, м. Харків, 61002 (UA), Семиноженко Володимир Петрович, вул. Інститутська, 18, кв. 47, м. Київ, 01010 (UA), Ровенський Олександр Іванович, вул. Клочківська, 148 А, кв. 80, м. Харків, 61145 (UA), Халєєв Анатолій Борисович, вул. Акад. Павлова, 305, кв. 44, м. Харків, 61168 (UA)

(54) УСТАНОВКА ТЕРМОКАТАЛІТИЧНОГО ЗНЕШКОДЖЕННЯ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ З УТИЛІЗАЦІЄЮ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ

(57) Реферат:

Установа термокаталітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів включає бункер із завантажувальним пристроєм, обертову піч з паливоспалювальним пристроєм, камеру допалювання з вбудованою в її склепіння форсункою упорскування лужного розчину, котел-утилізатор, рекуператор, блок утилізації тепла, рукавний фільтр, інерційно-вихровий пилоуловлювач, каталітичний перетворювач, системи подавання палива, стиснутого повітря, хімікатів і води, та димар. В неї уведений адсорбційний вугільний фільтр, установлений після рукавного фільтра. Каталітичний перетворювач виконаний у вигляді каталітичного секційного модуля, встановленого на тракті димових газів між інерційно-вихровим пилоуловлювачем і блоком утилізації тепла. Котел-утилізатор виконаний з розміщенням в його робочому просторі каталітичних перетворювачів. Рекуператор виконаний з обтічними голками на повітряному боці та з гладкою поверхнею на боці високотемпературних димових газів. В стінці нижньої частини камери допалювання вбудований пальник, напрямлений назустріч каналу для потоку димових газів з обертової печі.

UA 69201 U



Фиг.

Корисна модель, що заявляється, належить до пристроїв для переробки побутових та інших горючих відходів і може бути використана для спалювання відходів, вироблюваних населенням, підприємствами громадського харчування, пасажирями та екіпажами транспортних засобів, торговельними організаціями та багатьма виробничими підприємствами різних галузей промисловості.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, технічним рішенням є установка термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів, що являє собою установку для спалювання твердих побутових відходів, яка включає бункер із завантажувальним пристроєм, обертову піч з паливоспалювальним пристроєм, камеру допалювання з вбудованою в її склепіння форсункою упрскування лужного розчину, котел-утилізатор, рекуператор, блок утилізації тепла, рукавний фільтр, інерційно-вихровий пилоуловлювач, каталітичний перетворювач, системи подавання палива, стиснутого повітря, хімікатів і води, та димар (см. пат. UA №3529 (U), М. кл. F23G5/00, опубл. 15.11.2004).

Недоліками цієї відомої установки є високе пиловивіснення з обертової печі та підвищений вміст у димових газах екологічно шкідливих речовин з високотоксичною і канцерогенною дією.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу створення установки термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів, в якій шляхом досягнення високого ступеня очищення димових газів від пилу та високої ефективності знешкодження високотоксичних газів, у тому числі канцерогенної дії, за рахунок використання в ній термokatалітичних перетворювачів і адсорбційного пилоуловлювання забезпечується вміст шкідливих домішок у димових газах нижче норм, що відповідають екологічним нормативам України та Євросоюзу з нормованих викидів.

Поставлена задача вирішується тим, що в установку для термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів, яка містить бункер із завантажувальним пристроєм, обертову піч з паливоспалювальним пристроєм, камеру допалювання з вбудованою в її склепіння форсункою упрскування лужного розчину, котел-утилізатор, рекуператор, блок утилізації тепла, рукавний фільтр, інерційно-вихровий пилоуловлювач, каталітичний перетворювач, системи подавання палива, стиснутого повітря, хімікатів і води, та димар, згідно з корисною моделлю, що заявляється, уведений адсорбційний вугільний фільтр, установлений після рукавного фільтра, при цьому каталітичний перетворювач виконаний у вигляді каталітичного секційного модуля, установленного на тракті димових газів між інерційно-вихровим пилоуловлювачем і блоком утилізації тепла, котел-утилізатор виконаний з розміщенням у його робочому просторі каталітичних перетворювачів, рекуператор виконаний з обтічними голками на повітряному боці та з гладкою поверхнею на боці високотемпературних димових газів, а у стінці нижньої частини камери допалювання вбудований пальник, направлений назустріч каналу для потоку димових газів з обертової печі.

Поставлена задача вирішується також тим, що на вогнетривку поверхню камери допалювання нанесений каталітичний перетворювач у вигляді ерозійно стійкого покриття пористої структури.

Поставлена задача вирішується також тим, що каталітичні перетворювачі у котлі-утилізаторі мають геометрично розвинуті форми.

Поставлена задача вирішується також тим, що каталітичний секційний модуль складається з двох секцій, в одній з яких установлені керамічні перетворювачі у формі порожнистих циліндрів або пластин, а друга являє собою насипний шар каталітичного перетворювача.

Конкретний приклад виконання корисної моделі, що заявляється, пояснюється кресленням, на якому наведена функціональна схема пропонованої установки термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів.

Установка термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів включає бункер 1, завантажувальний пристрій 2, обертову піч 3. На завантажувальному торці печі 3 установлені пальник 4 і сопло 5. Повітря до пальника 4 і сопла 5 подається через дроселі 6 і 7, споряджені приводами. Система подавання палива до пальника 4 має відоме виконання і на кресленні не наведена. На тракті відведення диму від обертової печі 3 послідовно розміщені камера 8 допалювання, котел-утилізатор 9 з випарними поверхнями нагріву, зв'язаними циркуляційними трубопроводами 10 із сепараційним пристроєм 11, який має паропровід 12, що веде до споживача.

У димоході за котлом-утилізатором 9 установлений дросель 13 із приводом, далі йдуть інерційно-вихровий пилоуловлювач 14, каталітичний секційний модуль 15 і блок 16 утилізації тепла, який складається з кількох рекуператорів 17 і економайзера 18. За блоком 16 утилізації тепла розміщені рукавний фільтр 19, адсорбційний фільтр 20, димовсмоктувальний пристрій 21 і димар 22.

Блок 16 утилізації тепла з'єднаний повітропроводом 23 гарячого дуття з дроселями 6 та 7 і далі з пальником 4 і соплом 5 відповідно, а також з пальником 24, установленим у нижній частині камери 8 допалювання. Система подавання палива до пальника 24 має відоме виконання і на кресленні не наведена.

5 По трубопроводам 25 і 26 лужний розчин, приготовлений відомим способом, подається до форсунок 27 і 28, вбудованих в камеру 8 допалювання і димохід за каталітичним секційним модулем 15 відповідно.

Перед рукавним фільтром 19 у димохід вбудований повітропровід 29 з дроселем 30. До рекуператора 17 підключений повітропровід 31 з вентилятором 32.

10 На вогнетривку поверхню камери 8 допалювання нанесений каталітичний перетворювач у вигляді ерозійно стійкого покриття 33 пористої структури. В об'єм котла-утилізатора 9 уведено каталітичні перетворювачі 34 з розвинутою геометричною формою.

Працює установка таким чином.

15 Розігрівають обортову піч 3 до температури у камері 8 допалювання 500-700 °С рідким паливом за допомогою пальника 4. Паливо надходить у пальник 4 по трубопроводу, який має запірну та регульовальну арматуру (на кресленні не наведено). Повітря надходить у пальник 4 по повітропроводу 23 гарячого дуття, який має регульовальний дросель 6, а для горіння відходів - у повітряне сопло 5, яке має регульовальний дросель 7. Завчасно відсортованими відходами (видалення метала, скла, пластмаси та ін.) заповнюють завантажувальний бункер 1. Після досягнення заданої температури у камері 8 допалювання включаються привід обертання печі 3, димовсмоктувач 21, подавання лужного розчину форсунками 27 і 28 та усі системи автоматичного регулювання. Після цього починається завантаження відходів у піч 3 з бункера 1 за допомогою гідравлічного завантажувального пристрою 2. Кількість завантажень печі 3 в одиницю часу і кількість її обертів у хвилину регулюються з пульта керування.

25 Під час роботи печі 3 у камері 8 допалювання і котлі-утилізаторі 9 ефективні температури процесу знешкоджування димових газів знаходяться в інтервалі температур від 850 °С до 1300 °С і залежать від складу відходів. При робочих температурах 850-900 °С переважна більшість органічних сполук стають термічно нестійкими, при робочих температурах 1000-1300 °С термічно знешкоджуються відходи, що містять циклічні хлорорганічні сполуки, полімери тощо.

30 Стабільне підтримання робочих температур димових газів у камері 8 допалювання і котлі-утилізаторі 9 в діапазоні 850-1300 °С забезпечується тим, що у нижній частині камери 8 допалювання використовується пальник 24 для спалювання палива у суміші з повітрям, нагрітим у блоці 16 утилізації палива, а тепловий баланс покращується за рахунок істотного зменшення тепловіддачі зовнішньою поверхнею камери 8 завдяки теплоізоляції її стінок. Взаємодія пічних газів з високотемпературним факелом у зустрічних потоках відбувається з інтенсивним перемішуванням, яке супроводжується інтенсивним теплообміном. При цьому в робочому просторі камери 8 допалювання підтримується висока температура, потрібна для протікання реакцій термічної дисоціації.

40 Розміщення каталітичних перетворювачів 33 у камері 8 допалювання і перетворювачів 34 у котлі-утилізаторі як у елементах установки з найбільшими об'ємами робочого простору дозволяє збільшити час контакту відхідних газів з каталізаторами для прискорення процесів їх знешкоджування.

45 З камери 8 допалювання дим проходить через випарні поверхні котла-утилізатора 9, охолоджуючись до температури 500-550 °С, і з цією температурою по димоходу, в якому установлений дросель 13 з приводом, надходить в інерційно-вихровий пилоуловлювач 14 і далі в каталітичний секційний модуль 15. Дросель 13 у димоході підтримує задане розрядження в камері 8 допалювання та в обортовій печі 3. В інерційно-вихровому пилоуловлювачі 14 димові гази очищуються від сажі та великих фракцій пилу. В каталітичному секційному модулі 15 окислюються залишки органічних шкідливостей, одночасно відновлюється до газоподібного азоту частина оксидів азоту. Каталітичні реактори в апараті 15 оснащені системою імпульсної регенерації (очищення від пилу, що осів) за допомогою стиснутого повітря.

50 Дим з каталітичного секційного модуля 15 надходить у блок 16 утилізації тепла, де послідовно, за ходом диму, розташовано кілька блоків рекуператора 17 і економайзер 18. В рекуператорі 17 по повітропроводу 31 вентилятором 32 нагнітається повітря. Нагріте в рекуператорі 17 до температури 350-400 °С повітря по повітропроводу 23 гарячого дуття подається в пальник 4 та сопло 5 і спалюється в печі 3. По повітропроводу 23 гаряче повітря від рекуператора 17 подається також до пальника 24, установленого у нижній частині камери 8 допалювання.

Наявність голок на внутрішній поверхні рекуператора 17 дає значне збільшення фактичної поверхні нагріву і викликає турбулізацію повітряного потоку. Внаслідок цього істотно зростає інтенсивність конвективного теплообміну між трубою рекуператора і повітряним потоком, що нагрівається. При цьому дія високих температур відхідних газів локалізується в самому рекуператорі у вигляді додаткової кількості тепла, що повертається назад в технологічний процес спалювання твердих побутових відходів. Це дає можливість запобігти перегріванню металевих труб установки і прогару рукавного фільтра, який працює при температурі очищуваних газів до 130 °С.

Охолоджений в блоці 16 утилізації тепла до температури 180-200 °С дим розводиться повітрям, яке подають у димохід перед рукавним фільтром 19 по повітропроводу 29 з дроселем 30. При цьому температура диму знижується до 130-135 °С, і в рукавному фільтрі 19 він очищується від пилу. Високоєфективне очищення димових газів від пилу в установці, що заявляється, забезпечується застосуванням багатоступеневої системи пилоуловлювання, яка включає інерційно-вихровий пилоуловлювач 14, рукавний фільтр 19 і адсорбційний фільтр 20.

Очищені від пилу димові гази після рукавного фільтра 19 надходять в адсорбційний фільтр 20, де відбувається остання стадія знешкодження високотоксичних і канцерогенних речовин, що в них містяться. Адсорбційний вугільний фільтр 20 як очисний апарат для вирішення задачі високоєфективного уловлювання субліматів важких металів (свинцю, арсену, кадмію, ртуті тощо), що мають високу дисперсність (розмір частинок менше 1мкм) мають набір важливих характеристик, таких як висока адсорбційна здатність, розвинута поверхня осадження та ін.

Очищені від органічних речовин і важких металів димові гази за допомогою димовсмоктувача 21 крізь димар 22 викидаються в атмосферу.

Живильна вода підігрівається до температури 130-145 °С в економайзері 18 блока 16 утилізації тепла і надходить в сепараційний пристрій 11 котла-утилізатора 9, який має зрівнювальну посудину і два циклони. З циклонів вода по трубопроводам 10 надходить у нижні колектори випарних поверхонь котла-утилізатора 9, а пароводяна суміш з верхніх колекторів прямує у циклони. Пара по паропроводу 12 надходить у пароводяний циркуляційний контур, приводячи у дію парову турбину, яка виробляє електроенергію (на кресленні не показано). Розширена пара частково використовується для гарячого водопостачання та теплозабезпечення, а решта пари конденсується та повертається в контур котла-утилізатора 9.

Використання в установці, що заявляється, технічних засобів для високого ступеня очищення димових газів від пилу та високої ефективності знешкодження високотоксичних газів забезпечило досягнення технічного результату - зниження вмісту шкідливих домішок у відхідних газах нижче норм, передбачених екологічними стандартами України та Євросоюзу по усім нормованим викидам в атмосферу.

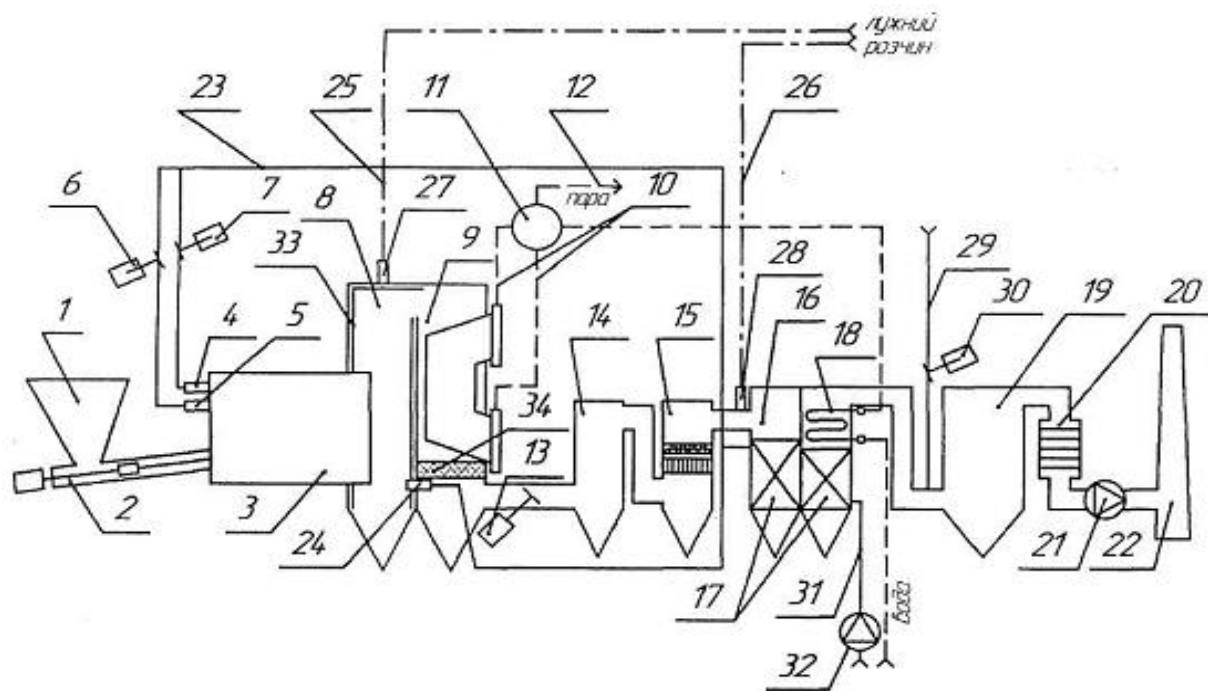
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Установка термokatалітичного знешкодження муніципальних відходів з утилізацією вторинних ресурсів, що включає бункер із завантажувальним пристроєм, обертову піч з паливоспалювальним пристроєм, камеру допалювання з вбудованою в її склепіння форсункою упорскування лужного розчину, котел-утилізатор, рекуператор, блок утилізації тепла, рукавний фільтр, інерційно-вихровий пилоуловлювач, каталітичний перетворювач, системи подавання палива, стиснутого повітря, хімікатів і води, та димар, яка **відрізняється** тим, що в неї уведений адсорбційний вугільний фільтр, установлений після рукавного фільтра, при цьому каталітичний перетворювач виконаний у вигляді каталітичного секційного модуля, установленного на тракті димових газів між інерційно-вихровим пилоуловлювачем і блоком утилізації тепла, котел-утилізатор виконаний з розміщенням в його робочому просторі каталітичних перетворювачів, рекуператор виконаний з обтічними голками на повітряному боці та з гладкою поверхнею на боці високотемпературних димових газів, а в стінці нижньої частини камери допалювання вбудований пальник, напрямлений назустріч каналу для потоку димових газів з обертової печі.

2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на вогнетривку поверхню камери допалювання нанесений каталітичний перетворювач у вигляді ерозійно стійкого покриття пористої структури.

3. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що каталітичні перетворювачі в котлі-утилізаторі мають геометрично розвинуті форми.

4. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що каталітичний секційний модуль складається з двох секцій, в одній з яких установлені керамічні перетворювачі в формі порожнистих циліндрів або пластин, а друга являє собою насипний шар каталітичного перетворювача.



Фиг.

Комп'ютерна верстка Н. Лисенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601