



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **16369** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
F23G 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ ЇХ СПАЛЕННЯ

1

(21) u200512415

(22) 23.12.2005

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. №8, 2006р.

(72) Мадатов Артем Валерійович, Березін Григорій, ІЛ, Теплицький Олександр, ІЛ

(73) Березін Григорій, ІЛ, Теплицький Олександр, ІЛ

(57) 1. Спосіб утилізації органічних відходів шляхом їх спалення, який **відрізняється** тим, що послідовно здійснюють наступні операції:

- зневоднення відходів;
- нагрівання зневоднених відходів до температури піролізу і їх піролізу;
- допалювання газоподібних продуктів піролізу з використанням теплоти їх згоряння для нагрівання зневоднених відходів до температури піролізу і їх піролізу, а теплоємності газів, що відходять, - для

2

нагрівання відходів і випаровування з них вологи при операції зневоднення;

- допалювання твердих продуктів піролізу з розділним відведенням золи і димових газів.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що операція зневоднення включає наступні послідовні операції:

- дезінфекція;
- механічне ущільнення;
- видалення знезараженої води, яка виділяється при ущільненні;
- випаровування залишкової вологи.

3. Спосіб за п.2, який **відрізняється** тим, що дезінфекцію відходів здійснюють шляхом їх нагрівання до температури кипіння води і витримування при цій температурі протягом проміжку часу, достатнього для знезаражування відходів.

Корисна модель відноситься до способів утилізації органічних відходів шляхом їх спалення і може бути використана в комунально-побутовій сфері, металургії, хімічній промисловості, а також в інших областях для знищення органічних відходів, а саме рідких, змішаних і вологих відходів.

З кожним роком все більш важливе значення серед інших екологічних проблем людства займає проблема знищення результатів людської діяльності, зокрема, проблема швидкої, безпечної та екологічно нешкідливої утилізації органічних відходів, у тому числі рідких, змішаних і вологих відходів. Найбільш розповсюдженим способом знищення відходів залишається їх спалення. Простота такого способу знищення обумовлює його популярність. Однак проблема знищення рідких, змішаних і вологих відходів полягає в тому, що вони не можуть бути розміщені на колосниках звичайної топки для твердого палива внаслідок наявності рідини в їхньому складі. Розпиленню відходів за допомогою форсунок для спалення в завислому стані перешкоджає наявність твердих часток, які відразу ж забивають форсунки. Твердий залишок від спалення відкладається на стінках

топки і паливній апаратурі, швидко виводячи з ладу всю установку.

Таким чином, спалити рідкі, змішані і вологі відходи без їх попередньої підготовки, наприклад сушіння, технічно неможливо. Тонкодисперсні відходи, такі як мул з відстійників або жирні відходи виробництва мастил, ніколи самі не висихають до стану, у якому їх можна спалити тими ж способами, що і тверді відходи.

Відома установка для обробки сміття, описана в [патенті Японії №6078804], де в камері установки для обробки сміття, у яку підводять високочастотне випромінювання від високочастотного генератора, установлений бункер-накопичувач, який заповнюється оброблюваним сміттям. На донній стінці бункера-накопичувача розташований запальний пристрій, що працює під дією високочастотного випромінювання. Бічні стінки і/або донна стінка бункера-накопичувача виконані з нахилом у напрямку до запального пристрою.

Недоліком цієї установки є технологічна складність конструкції, високі енерговитрати на забезпечення функціонування установки, а також неможливість утилізації рідких, змішаних і вологих відходів.

(19) **UA** (11) **16369** (13) **U**

Відомий пристрій для утилізації відходів, описаний у [патенті Японії №6078807], де на донній стінці корпусу печі з кришкою, що закриває отвір печі для завантаження сміття, розташований виступаючий всередину печі нагрівач. У печі розташований бункер-накопичувач, який заповнюється відходами. Донна стінка бункера-накопичувача має заглиблення, у яке входить пальник. У стінці корпусу печі виконані отвір для подачі повітря і димар. У донній стінці бункера-накопичувача виконані повітряні отвори, з'єднані з отвором для подачі повітря патрубком для подачі повітря.

Основним недоліком описаної установки для обробки сміття є неможливість утилізації рідких, змішаних і вологих відходів.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що заявляється, є спосіб переробки твердих побутових і промислових відходів, який описаний у [патенті Російської Федерації №2117217], що включає завантаження і спалення твердих побутових і промислових відходів у ванні шлакового розплаву без доступу повітря при 1300-1800°C з наступним поділом шлаку і металевого розплаву, причому первинне очищення, знешкодження та охолодження газів, що відходять, проводять шляхом пропущення їх протитечією через кусковий матеріал, що містить шлакоотутворюючі речовини та оксиди, при завантаженні його в шлакову ванну окремо від відходів. Температуру шлакової ванни підтримують шляхом пропущення через розплавлений шлак електричного струму за допомогою занурених електродів.

Основним недоліком описаного способу переробки твердих побутових і промислових відходів є технологічна складність його реалізації, а також великі енерговитрати на здійснення зазначеного способу і неможливість утилізації рідких, змішаних і вологих відходів шляхом застосування даного способу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого способу утилізації органічних відходів шляхом їх спалення, який за рахунок простоти та ефективності процесу забезпечить можливість безпечного, економічно вигідного, екологічно нешкідливого знищення органічних відходів, зокрема рідких, вологих і змішаних органічних відходів.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб утилізації органічних відходів шляхом їх спалення включає послідовне здійснення наступних операцій: зневоднення відходів, нагрівання зневоднених відходів до температури піролізу і їх піроліз, допалювання газоподібних продуктів піролізу з використанням теплоти їх згорання для нагрівання зневоднених відходів до температури піролізу і їх піролізу, а тепломісткості газів, які відходять - для нагрівання відходів і випаровування з них вологи при операції зневоднення, допалювання твердих продуктів піролізу з роздільним відведенням золи і димових газів.

Операція зневоднення включає послідовне виконання операцій дезінфекції, механічного ущільнення, видалення незараженої води, яка виділилася при ущільненні, випаровування залишкової вологи.

Дезінфекцію відходів здійснюють шляхом їх нагрівання до температури кипіння води і витримування при цій температурі протягом проміжку часу, достатнього для знезараження відходів.

Нагрівання відходів і випаровування з них вологи при виконанні операції зневоднення здійснюють за рахунок тепломісткості газів, що відходять, утворюваних при допалюванні газоподібних продуктів піролізу.

Знезаражена в результаті операції зневоднення вода може бути злита в каналізацію, оскільки вона пройшла термообробку, що забезпечує екологічну безпеку зазначеного способу утилізації органічних відходів шляхом їх спалення.

Нагрівання зневоднених відходів до температури піролізу, а також їх піроліз здійснюють за рахунок теплоти згорання газоподібних продуктів піролізу, які утворюються при цьому. Нагрівання зневоднених відходів здійснюється до температури від 300 до 500°C в залежності від складу відходів. При необхідності до піролізного газу можуть бути додані інші пальні гази для створення необхідної для піролізу температури.

Таким чином, газоподібні продукти піролізу використовуються як паливо і їх допалювання дозволяє забезпечити виконання попередніх операцій, що дозволяє істотно підвищити безпеку та економічну ефективність зазначеного способу утилізації органічних відходів.

Після видалення летучих продуктів піролізу залишок продуктів є твердою речовиною - коксом. Операція допалювання твердих продуктів піролізу здійснюється при температурі 1000-1500°C до утворення золи і димових газів, відвід яких здійснюється роздільно. Зола представляє собою неспалений залишок, до хімічного складу якого входять окисли SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Fe_2O_3 та інші, що дозволяє використовувати золу як мінеральне добриво, що в свою чергу дозволяє підвищити економічну ефективність способу за рахунок подальшого використання продуктів утилізації. Димові гази можуть бути очищені будь-яким з відомих способів, що також підвищує екологічну безпеку зазначеного способу утилізації.

Зазначений спосіб утилізації органічних відходів може бути здійснений з використанням пристрою, який містить бункер-накопичувач, димар і пальник, характеризується наявністю з'єднаних послідовно по потоку відходів бункера-накопичувача, випарника з каналом для випуску пари, піролізного котла з каналом для випуску газоподібних продуктів піролізу і топки з колосниками і димарем, при цьому бункер-накопичувач, випарник і піролізний котел обладнані відповідно першою, другою і третьою нагрівальними оболонками, порожнина третьої нагрівальної оболонки послідовно з'єднана по потоку газу з порожнинами другої і першої нагрівальних оболонок і містить газовий пальник, який сполучений зі згаданим каналом для випуску газоподібних продуктів піролізу.

Бункер-накопичувач представляє собою бак з подвійними стінками, обладнаний першою нагрівальною оболонкою, що у свою чергу обладнана каналами для випуску води і газів. Наявність просвіту між стінками бункера-накопичувача дозволяє

забезпечити подачу гарячих газів від спалення піролізного газу з іншої секції пристрою - піролізного котла, за рахунок чого досягаються охолодження вихлопних газів і нагрів вмісту бункера-накопичувача. Також бункер-накопичувач обладнаний першим шнековим транспортером, за допомогою якого забезпечується подача матеріалу, який утилізується, в наступну секцію - випарник. Таке конструктивне виконання бункера-накопичувача дозволяє забезпечити первинне зневоднення всіх компонентів відходів, які утилізуються, і їх знезараження.

Випарник, послідовно з'єднаний з бункером-накопичувачем по потоку відходів, обладнаний каналом для випуску пари. Також випарник обладнаний другою нагрівальною оболонкою. Порожнина випарника сполучається з зазначеною другою нагрівальною оболонкою через канал для випуску пари. Крім того, випарник обладнаний другим шнековим транспортером, що дозволяє забезпечити подачу матеріалу, який утилізується, в піролізний котел через з'єднуючий їх канал. Друга нагрівальна оболонка з'єднана також із третьою нагрівальною оболонкою наступної секції, з якої можуть надходити гарячі гази. Таке конструктивне виконання випарника дозволяє забезпечити нагрівання зневоднених відходів до температури понад 100°C, за якої може здійснюватися повне випаровування вологи з відходів, але нижче температури піролізу органічних відходів.

Піролізний котел обладнаний газовим пальником для допалювання газоподібних продуктів піролізу, третьою нагрівальною оболонкою, яка послідовно з'єднана по потоку газу з порожнинами другої і першої нагрівальних оболонок, а також третім шнековим транспортером для подачі твердих залишків піролізу в наступну секцію - топку. Газовий пальник також обладнаний повітрязбірником, який встановлений у тепловому контакті з димарем топки з колосниками. Таке конструктивне виконання піролізного котла дозволяє забезпечити нагрівання зневоднених відходів до температури від 300 до 500°C, при якій може здійснюватися піроліз органічних відходів.

Топка з колосниками обладнана димарем для відводу димових газів, а також четвертим шнековим транспортером для розподілу твердих продуктів піролізу в топці. Наявність колосників, призначених для підтримки шару матеріалу, що горить, в топці, дозволяє забезпечити подачу гарячого повітря завдяки виконанню колосників із прозорами. Таке конструктивне виконання топки дозволяє забезпечити допалювання твердих продуктів піролізу до утворення золи і роздільний відвід золи і димових газів.

Переважає виконання першого, другого, третього і четвертого шнекового транспортера зі спільним валом. Таке конструктивне виконання пристрою дозволяє забезпечити безперервну і технологічно просту подачу матеріалу, який утилізується, з однієї секції конструкції в іншу, що у свою чергу забезпечує безперервний цикл роботи пристрою для утилізації органічних відходів, обумовлюючи його економічну ефективність.

Крім того, конструктивне виконання пристрою дозволяє реалізовувати зазначений спосіб утилізації органічних відходів, зокрема рідких, змішаних і вологих відходів, без їх попередньої підготовки, наприклад сушіння, що у свою чергу дозволяє знизити матеріальні витрати на здійснення процесу утилізації, а також підвищити продуктивність зазначеного способу утилізації органічних відходів.

На фігурі представлений поздовжній розріз пристрою для утилізації органічних відходів.

Пристрій містить першу секцію у виді бункера-накопичувача 1, який виконаний у виді бака з подвійними стінками, завантажувальною горловиною 2 і каналом 3 для зливу води. Перша нагрівальна оболонка 4 бункера-накопичувача 1 з'єднана з вихлопною трубою 5 і другою нагрівальною оболонкою 6 наступної секції - випарника 7. Бункер-накопичувач 1 містить також перший шнековий транспортер 8 і перепускний канал 9 для подачі відходів у випарник 7.

Друга секція пристрою - випарник 7 - також виконаний у виді ємності з другою нагрівальною оболонкою 6, що з'єднана з третьою нагрівальною оболонкою 10 наступної секції пристрою - піролізного котла 11, а також із внутрішньою порожниною випарника 7 за допомогою каналу для випуску пари 12. Ця порожнина містить також другий шнековий транспортер 13 і перепускний канал 14 для подачі відходів у піролізний котел 11.

Третя секція пристрою - піролізний котел 11 - представляє собою ємність із третьою нагрівальною оболонкою 10, порожнина якої послідовно з'єднана по потоку газу з порожнинами другої нагрівальної оболонки 6 і першої нагрівальної оболонки 4. Піролізний котел 11 обладнаний газовим пальником 15, що в свою чергу обладнаний повітрязбірником 16. Повітрязбірник 16 встановлений у тепловому контакті з димарем 17 наступної секції пристрою - топки з колосниками 18. Піролізний котел 11 обладнаний також третім шнековим транспортером 19 і перепускним каналом 20 для подачі твердих продуктів піролізу в топку 18.

Пристрій також містить четверту секцію, яка представляє собою топку з колосниками 18. Топка 18 обладнана четвертим шнековим транспортером 21 для розподілу твердих продуктів піролізу по всьому об'єму зазначеної четвертої секції, колосниками 22 для підтримки шару матеріалу, що горить в топці, димарем 17 для відводу газоподібних продуктів згоряння твердих продуктів піролізу і каналом для відводу золи 23.

Зазначені перший 8, другий 13, третій 19 і четвертий 21 шнекові транспортери мають один спільний вал 24.

Зазначений спосіб утилізації органічних відходів шляхом їх спалення може бути здійснений у такий спосіб.

Органічні відходи, які є об'єктом утилізації, завантажують у завантажувальну горловину 2 першої секції пристрою для утилізації органічних відходів - бункера-накопичувача 1, який виконують у виді бака з подвійними стінками, обладнаного першою нагрівальною оболонкою 4. У зазначену першу нагрівальну оболонку 4 по потоку газу подають гарячі гази від спалення піролізного газу в

іншій секції пристрою, за рахунок чого здійснюють охолодження вихлопних газів і нагрів вмісту бункера-накопичувача 1. Відвід охолоджених вихлопних газів здійснюють через вихлопну трубу 5 бункера-накопичувача 1. Нагрівання відходів, що утилізуються, здійснюють до температури кипіння води і витримують при зазначеній температурі протягом проміжку часу, достатнього для знезараження відходів. Також у ємності бункера-накопичувача 1 здійснюють механічне ущільнення відходів, які утилізуються, і видалення знезараженої води, яка виділилася при ущільненні. Останню з зазначених операцій здійснюють через канал для зливу води 3. Після здійснення зазначених операцій знезаражена вода може бути злита в каналізацію. Бункер-накопичувач 1 може бути обладнаний водомірним склом для спостереження за процесом зневоднення відходів, які утилізуються. Далі за рахунок обертання першого шнекового транспортера 8 бункера-накопичувача 1 здійснюють забір відходів, які утилізуються, і їхнє переміщення в другу секцію пристрою - випарник 7 через перепускний канал 9, виконаний у бункері-накопичувачі 1.

Обігрів випарника 7 здійснюють гарячими газами від спалення піролізного газу в наступній секції пристрою - піролізному котлі 11. Випарник обладнують другою нагрівальною оболонкою 6, в яку по потоку газу подають гарячі гази від спалення піролізного газу в піролізному котлі 11, за рахунок чого і здійснюють обігрів випарника 7. Нагрівання зневоднених відходів здійснюють до температури понад 100°C, при цьому досягають повного випаровування води зі зневоднених відходів. Порожнина випарника 7 сполучається з зазначеною другою нагрівальною оболонкою 6 за допомогою каналу для випуску пари 12. Відвід пари з випарника здійснюють за допомогою вихлопної труби 5, при цьому пару видаляють з порожнини випарника через канал для випуску пари 12, після чого він надходить по потоку газу у вихлопну трубу 5, проходячи при цьому через другу 6 і першу 4 нагрівальні оболонки. Далі за рахунок обертання другого шнекового транспортера 13 випарника 7 здійснюють забір відходів, які утилізуються, і їхнє переміщення в третю секцію пристрою - піролізний котел 11 через перепускний канал 14, виконаний у випарнику 7. Таким чином, у випарнику 7 виконують випаровування залишкової води з відходів, які утилізуються.

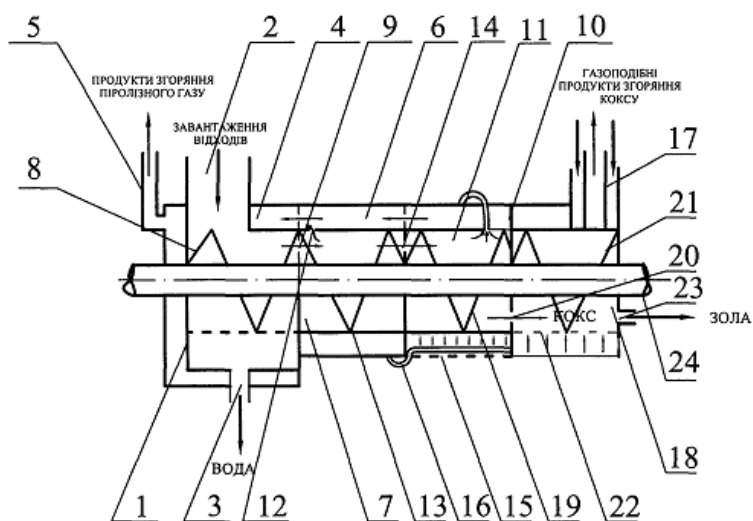
Обігрів піролізного котла 11 також здійснюють гарячими газами від спалення піролізного газу, що

утворюються в ньому. Зазначений піролізний газ, що утворюється, подають на газовий пальник 15, який встановлюють під піролізним котлом 11. Подачу піролізного газу, який утворюється, на газовий пальник 15 здійснюють за допомогою повітрязабірника 16, яким обладнують зазначений газовий пальник 15. Нагрівання матеріалів, які утилізуються, здійснюють до температури від 300 до 500°C у залежності від складу відходів, при цьому відбувається піроліз органічних відходів. Летучі продукти піролізу видаляють за допомогою подачі їх через повітрязабірник 16 на газовий пальник 15. Тверді продукти піролізу являють собою кокс. Далі за рахунок обертання третього шнекового транспортера 19 здійснюють забір твердих продуктів піролізу і їх переміщення в четверту секцію пристрою - топку з колосниками 18 через перепускний канал для подачі твердих продуктів піролізу 20. Таким чином, у піролізному котлі здійснюють нагрівання відходів, які утилізуються, до температури піролізу і їх піроліз, а також допалювання газоподібних продуктів піролізу з використанням теплоти їх згоряння для обігріву піролізного котла 11, а тепломісткості газів, що відходять по потоку газу, - для нагрівання відходів у попередніх секціях пристрою.

Далі за допомогою четвертого шнекового транспортера 21 тверді продукти піролізу розподіляють по об'єму топки 18. Топку 18 виконують з колосниками 22, які призначені для підтримки шару матеріалу, що горить, в топці. Через прозори колосників 22 подають гаряче повітря, що попередньо нагрівають до температури від 100 до 150°C за рахунок встановлення повітрязабірника 16 у тепловому контакті з димарем 17 топки 18. За допомогою подачі гарячого повітря здійснюють допалювання твердих продуктів піролізу до утворення золи. Видалення золи здійснюють через канал для відводу золи 23.

Крім того безперервно і технологічно просту подачу матеріалу, який утилізується, з однієї секції пристрою в іншу забезпечують виконанням першого 8, другого 13, третього 19 і четвертого 21 шнекових транспортерів із спільним валом 24.

Корисна модель, що заявляється, представляє собою спосіб утилізації органічних відходів шляхом їх спалення, який за рахунок простоти та ефективності процесу забезпечує можливість безпечного, економічно вигідного, екологічно нешкідливого знищення органічних відходів, зокрема рідких, вологих і змішаних органічних відходів.



Фіг. 1