



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41451 (13) C2

(51) 7 C10J3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГАЗУ З ВІДХОДІВ

(21) 97125750

(22) 02.12.1997

(24) 17.09.2001

(31) 19650119.9

(32) 03.12.1996

(33) DE

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Мартін Йоханнес Йозеф Едмунд, DE, Буш Міхель, DE

(73) МАРТИН ГМБХ ФЮР УМВЕЛЬТ-УНД ЕНЕРГІ-СТЕХНИК, DE

(56) DE, 4220265 C1, 1993

(57) 1. Спосіб одержання і використання газу з відходів, у якому відходи подають вздовж колосникової решітки у топковий пристрій і при цьому забезпечують повітрям для згоряння, який **відрізняється** тим, що, принаймні, камери з нижнім дуттям, розташовані в поздовжньому напрямку колосникової решітки, забезпечують повітрям для згоряння таким чином, що відходи запалюють у зоні завантаження колосникової решітки при подачі кисню при співвідношенні вище стехіометричного і що в напрямку виведення шлаків згоряння обмежують співвідношенням нижче стехіометричного, яке є необхідним для газоутворення горючих складових.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після запалення відходів до повітря для згоряння домішують кисень при співвідношенні нижче стехіометричного.

3. Спосіб за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що температура газоутворення газифікованих відходів знаходиться у межах 600-850°C.

4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що співвідношення повітря для одержання газоутворення знаходиться у межах 0,4-0,8, нижче стехіометричного рівня.

5. Спосіб за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що для використання отриманих газів у другому топковому пристрої, що примикає до першого топкового пристрою, безпосередньо або через газовідвідний канал, спалюють винятково горючі складові, що виходять з першого топкового пристрою.

6. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що до газу, який відходить з першої топкової камери, підводять повітря для згоряння у вигляді повітря з навколишнього середовища.

7. Спосіб за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що в другому топковому пристрої до лет-

ких складових залежно від їх теплотворної здатності підводять разом з повітрям для згоряння високоактивний горючий газ.

8. Спосіб за п. 7, який **відрізняється** тим, що до повітря для згоряння для другого топкового пристрою і/або високоактивного горючого газу домішують кисень.

9. Спосіб за будь-яким з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що відхідний газ, який рециркулює у другому топковому пристрої, підводять для змішування і згоряння газів, який відбирають з потоку відхідного газу після охолодження в системі, яка працює на теплі, що відходить.

10. Спосіб за будь-яким з пп. 5-9, який **відрізняється** тим, що в другому топковому пристрої співвідношення повітря становить 1,1-1,8.

11. Спосіб за будь-яким з пп. 5-10, який **відрізняється** тим, що температура згоряння в другому топковому пристрої лежить у межах від 950 до 1250°C.

12. Пристрій для одержання і використання газу з відходів, що забезпечується повітрям для згоряння, який містить топковий пристрій і колосникову решітку, який **відрізняється** тим, що топковий пристрій має пристрій для завантаження пального, колосникову решітку з камерами з нижнім дуттям, розділеними як у поздовжньому, так і в поперечному напрямку, та пристрій для виведення шлаків, причому камери з нижнім дуттям забезпечені трубопроводами для підведення кисню.

13. Пристрій за п. 12, який **відрізняється** тим, що другий топковий пристрій з'єднано з першим топковим пристроєм безпосередньо або через газовідвідний канал.

14. Пристрій за п. 12 або 13, який **відрізняється** тим, що другий топковий пристрій забезпечений, принаймні, трубопроводом для підведення повітря для згоряння.

15. Пристрій за будь-яким з пп. 12-14, який **відрізняється** тим, що другий топковий пристрій забезпечений, принаймні, трубопроводом для підведення високоактивного горючого газу.

16. Пристрій за п. 14, який **відрізняється** тим, що в трубопроводі повітря для згоряння входить трубопровід для підведення кисню.

17. Пристрій за п. 15, який **відрізняється** тим, що в трубопроводі високоактивного горючого газу входить трубопровід для підведення кисню.

(19) UA (11) 41451 (13) C2

18. Пристрій за будь-яким з пп. 12-17, який **відрізняється** тим, що другий топковий пристрій забез-

печений, принаймні, одним трубопроводом для підведення рециркульованого відхідного газу.

Винахід стосується способу і пристрою для одержання і використання газу з відходів, при якому відходи подають вздовж колосникової решітки в топковий пристрій і при цьому підводять повітря для згоряння.

Найбільш близьким технічним рішенням за сукупністю істотних ознак і результату, що досягається, є спосіб одержання та використання газу з відходів і пристрій для його реалізації.

Відомий спосіб полягає в тому, що відходи проходять послідовно через зону напівкоксування, зону відновлення і зону окислення для того, щоб у кінці колосникової решітки досягти згоряння й утворення коксу. При цьому відбувається утворення великих частинок шлаків, які мають бути роздроблені дробильними валками, що мають відповідно великі, розміри. Енергію, необхідну для газоутворення, передають за допомогою конвекції і випромінювання до відходів при згорянні, що відбувається на кінці колосникової решітки за допомогою повітря для згоряння, яке вводиться, більшою мірою, поверх колосникової решітки. Це вимагає особливо сильного процесу згоряння на кінці колосникової решітки з відповідним утворенням коксу і шлаку.

Відомий пристрій для реалізації способу одержання і використання газу з відходів забезпечується повітрям для згоряння відходів і містить топковий пристрій і колосникову решітку.

В основу винаходу покладено завдання створення способу одержання та використання газу з відходів, а також пристрою для його реалізації, які забезпечували б стабільний процес газоутворення при незначних температурах і при гарному згорянні відходів виключити утворення піролітичного коксу в шлаку і запобігти сильному шлакоутворенню.

Це завдання вирішується тим, що в способі одержання і використання газу з відходів, у якому відходи подають вздовж колосникової решітки у топковий пристрій і при цьому забезпечують повітрям для згоряння, відповідно до винаходу, принаймні, у камери з нижнім дуттям, розташовані в поздовжньому напрямку колосникової решітки, подають повітря для згоряння таким чином, що відходи запалюються в зоні завантаження колосникової решітки при подачі кисню в співвідношенні вище стехіометричного і що в напрямку виведення шлаків згоряння обмежують співвідношенням нижче стехіометричного, що є необхідним для газоутворення горючих складових.

У цьому способі енергію, необхідну для згоряння, підводять не за рахунок надто сильного згоряння на кінці колосникової решітки нагріванням повітря, що подається на згоряння і тим самим енергією випромінювання з верхньої зони покриття, яка нагрівається цим згорянням, а енергія газифікації виникає в результаті згоряння відходів, які безперервно займаються в зоні завантаження колосникової решітки при співвідношеннях вище стехіометричного і далі згоряють при співвідношенні нижче стехіометричного. При цьому необхідно мати завжди достатнє підведення енергії, що

забезпечує стабільний процес згоряння, який приводить до гарного вигорання золи і попередженню утворення піролітичного коксу в залишку. У зв'язку з тим, що необхідна енергія надходить від пального внаслідок його займання і не повинна переноситись на відходи зовні, досягається більш високий коефіцієнт корисної дії, завдяки чому для одержання енергії на процес газифікації потрібно спалити не так багато відходів і при цьому одержати більшу кількість корисного газу.

Ці позитивні ефекти згідно виконання винаходу ще більше підвищуються за рахунок того, що після займання відходів до повітря для газифікації примішують кисень при співвідношенні нижче стехіометричного.

Перевага цього заходу полягає в тому, що можна значно знизити кількість повітря для газоутворення і тим самим кількість азоту, що діє в якості баласної речовини, що приводить до кількох переваг. Одна з переваг полягає в тому, що на основі зменшеної кількості повітря для газоутворення знижують швидкість протікання через шар горючої маси, що приводить до помітного зменшення потоку леткого пилу. Інша значна перевага полягає в тому, що внаслідок зниження вмісту азоту вдається запобігти виникненню оксидів азоту. Далі для газоутворення можна використовувати наявну збільшену кількість енергії, оскільки треба нагріти не так багато азоту, який використовується винятково як баластова речовина в повітрі для газифікації.

При цьому газоутворення, більш прийнятно, проводять таким чином, що температура газоутворення лежить у межах від 600-850°C та співвідношення повітря для газоутворення при співвідношенні нижче стехіометричного становить 0,4-0,8.

Використання отриманих газів може здійснюватися у різні способи. У більш прийнятному способі передбачено, щоб для використання отриманих газів у другому топковому пристрої, який приймає безпосередньо або через газовідвідний канал до першого топкового пристрою, спалювалися горючі компоненти, що виходять винятково з першого топкового пристрою. Такий спосіб залежить, у першу чергу, від вмісту кисню і теплотворної здатності газів, що виходять з першого топкового пристрою.

Якщо вміст кисню в газах, що виходять з першого топкового пристрою, недостатньо високий, то, більш прийнятно, для забезпечення повного згоряння до відхідних газів, що виходять з першого пристрою, підводять повітря для газоутворення у вигляді повітря з навколишнього середовища.

І навпаки, якщо теплотворна здатність цих газів недостатня для проведення необхідного згоряння за підвищеної температури, то відповідно до вдосконалення винаходу в другому пристрої до легких складових залежно від їх теплотворної здатності разом з повітрям для згоряння підводять високоактивний горючий газ.

Для одержання більш високих температур згоряння в другому топковому пристрої, ніж це було б

можливим при використанні повітря з навколишнього середовища, більш прийнятно, відповідно до вдосконалення винаходу, до повітря для згоряння в другому топковому пристрої і/або до більш активного горючого газу домішувати кисень. Введення кисню на додаток до повітря для згоряння має перевагу, що полягає в тому, що кількість повітря для згоряння, що підводиться, може підтримуватися меншою, при цьому кількість газу, що відходить з другого топкового пристрою, може підтримуватися меншою.

Якщо в газі, що відходить з першого топкового пристрою, достатньо кисню, а теплотворна здатність досить висока, то для регулювання згоряння в другому топковому пристрої можна підводити відхідний газ, що регулює у другому топковому пристрої, для змішування і спалювання газів, які відбирають з потоку відхідного газу після охолодження в системі, що працює на теплі, що відходить. Такий прийом способу має перевагу, яка полягає в тому, що додатково спалюються можливо ще горючі гази, які відходять з другого топкового пристрою, і крім того зменшується кількість відхідного газу на відміну від прийому способу, при якому вводять більш активним, палий газ.

Згоряння в другому топковому пристрої проводять, більш прийнятно, шляхом вибору додаткових, описаних вище заходів таким чином, що в другому топковому пристрої співвідношення повітря складає 1,1-1,8. Температура згоряння газу в другому топковому пристрої лежить у межах від 950 до 1250°C.

Це завдання вирішується тим, що в пристрої для одержання і використання газу з відходів, що забезпечується повітрям для згоряння, що містить топковий пристрій і колосникову решітку, відповідно до винаходу, топковий пристрій має пристрій для завантаження пального, колосникову решітку з камерами з нижнім дуттям, розділеними як у поздовжньому, так і в разі необхідності, в поперечному напрямку, пристрої для виведення шлаків, причому камери з нижнім дуттям забезпечені трубопроводами для підведення кисню. Внаслідок цього є можливим чутливо регулювати і більше того проводити горіння з меншими кількостями відхідного газу порівняно з застосуванням тільки повітря з навколишнього середовища для процесу горіння.

Якщо використання отриманого газу полягає в його спалюванні, то відповідно до винаходу передбачено, щоб другий топковий пристрій був з'єднаний з першим топковим пристроєм безпосередньо або через газовідвідний канал. За рахунок цього не відбувається значного охолодження горючого газу, що виникає в першому топковому пристрої і тому згоряння в другому топковому пристрої може проводитися при відносно невеликому надлишку повітря, у багатьох випадках навіть без додаткових носіїв енергії при таких високих температурах, що можна зменшити всі органічні складові горючого газу без шкоди до утворення оксидів азоту, тому що температура в другому топковому пристрої утримується на рівні, що лежить нижче критичної межі температури, при якій відбувається посилене утворення оксидів азоту.

Для забезпечення проведення більш прийнятних вдосконалень способу передбачене інше ви-

конання пристрою, яке полягає в тому, що другий топковий пристрій забезпечений, принаймні, одним трубопроводом для підведення повітря для згоряння, з принаймні, одним трубопроводом для підведення високоактивного горючого газу або з, принаймні, одним трубопроводом для підведення рециркулюючого відхідного газу. Ці три заходи можуть бути передбачені на вибір, нарізно чи разом залежно від типу здійснення способу.

Більш прийнятним є те, що в трубопроводі повітря для згоряння входить трубопровід для підведення кисню й у трубопроводі високоактивного горючого газу входить трубопровід для підведення кисню.

Далі винахід пояснюється більш докладно за допомогою прикладу виконання, показаного на кресленні (fig.), на окремих фігурах якого показано схематичне зображення топкового пристрою з другим топковим пристроєм, що примикає.

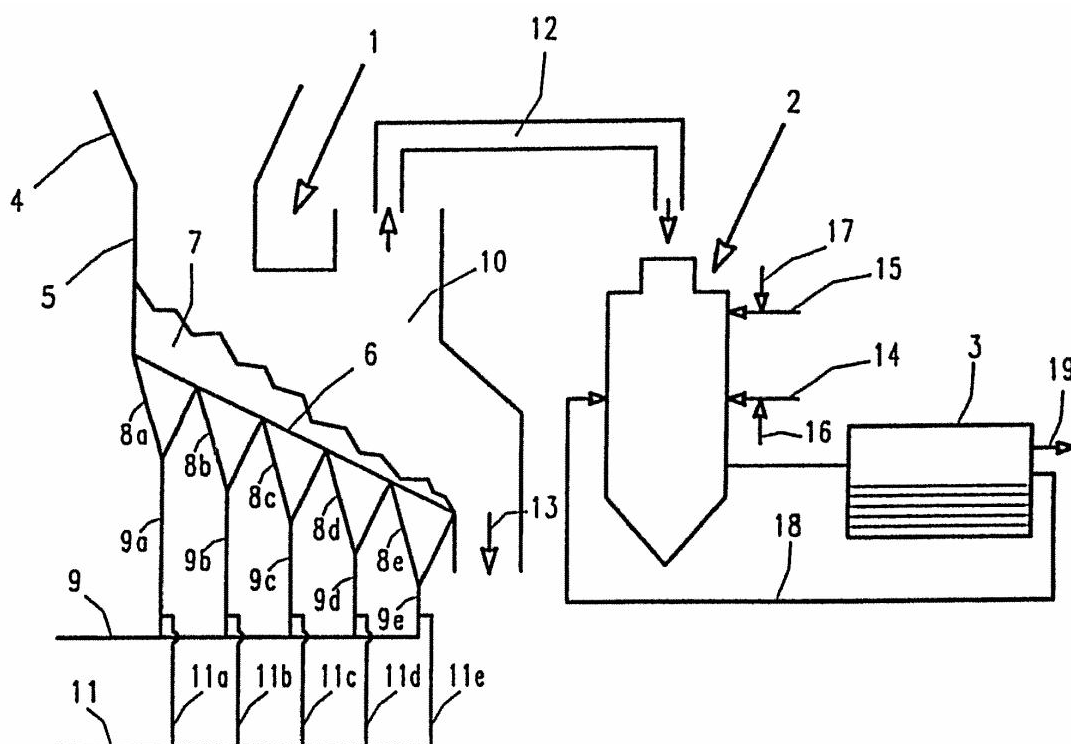
Як видно на кресленні, пристрій для здійснення способу містить топковий пристрій, цілком позначений позицією 1, який дотепер використовувався для спалювання сміття в комбінації з другим топковим пристроєм 2, який служить як камера допалювання, що її включено після теплообмінника 3. Інші пристрої, необхідні, зокрема, для очищення відхідного газу, на кресленні не показані, тому що у випадку топкових пристроїв вони відносяться до рівня техніки і є зайвими для пояснення винаходу.

Перший топковий пристрій 1 має завантажувальну ліжку 4 із завантажувальним жолобом 5, що примикає, за допомогою якого відходи, що мають спалюватись, попадають на топкову колосникову решітку 6, при цьому відходи на топковій колосниковій решітці 6 позначені позицією 7. Під топковою колосниковою решіткою 6 передбачені окремі камери 8a-8e з нижнім дуттям, через які з підвідної магістралі 9 по трубопроводах 9a-9e подається повітря. Воно надходить через колосникову решітку 6 у топкову камеру 10. Над камерами 8a і 8b з нижнім дуттям підводять повітря для згоряння в суміші з киснем для запалення відходів в атмосфері вище стехіометричної. Після цієї початкової фази запалення через камери 8c і 8e з нижнім дуттям до колосникової решітки підводять повітря, більш прийнятно змішане з киснем, в якості повітря для газотворення, при цьому кількість повітря для газотворення і кількість кисню регулюють таким чином, що газотворення відбувається при співвідношенні повітря $\lambda=0,4-0,8$ нижче стехіометричного. Підведення кисню до окремих камер з нижнім дуттям здійснюють по трубопроводах 11a-11e, що живляться від загального трубопроводу 11 і входять у трубопроводи 9a-9e. Для регулювання відповідних кількостей наявні як трубопроводи 9a-9e, так і трубопроводи 11a-11e з клапанами, не показаними на кресленні. Додаткове підведення кисню здійснюють не тільки для підвищення вмісту кисню в повітрі, що підводиться, а одночасно також для зменшення вмісту азоту. При цьому газотворення проводять таким чином, що встановлюються температури в межах від 600 до 850°C. Одержуваний при цьому горючий газ практично без втрати тепла підводять через газовідвідний канал 12, розташований перед топковим пристроєм, до другого топкового пристрою 2,

виконаного у вигляді камери допалювання. Шлаки, що утворюються при газоутворенні, виходять з топкового пристрою через вивід 13 шлаків.

В другому топковому пристрої 2 за допомогою повітря для згоряння через трубопровід 14 встановлюють співвідношення надлишку повітря в межах від 1,1 до 1,8, більш прийнятно, 1,2. Одержувані при цьому температури лежать у межах 950-1250°C. Оскільки газ, що підлягає згорянню, з першого топкового пристрою 1 має дуже низьку теплотворну здатність, передбачено додатковий трубопровід 15 для підведення високоактивного горючого газу, наприклад, природного газу. Як у трубопроводі 14 повітря для згоряння, так і в трубопроводі 15 для високоактивного газу може входити, залежно від обставин, трубопровід 16 чи 17 для додаткового кисню. Інший трубопровід 18 може бути передбачений для введення рециркуляційного

відхідного газу в другий топковий пристрій 2, при цьому цей рециркуляційний відхідний газ після проходження через теплообмінник 3 охолоджений до температури нижче 300°C. Цей рециркуляційний відхідний газ служить для сильного змішування горючого газу в другому топковому пристрої 2, завдяки чому вдається запобігти підведенню великої кількості повітря для згоряння, що могло б знадобитися для турбулізації і могло б підвищити кількість відхідного газу, а також температуру, яка установилася в другому топковому пристрої. При цьому можуть також спалюватися горючі складові, що містяться у відхідному газі. Газ, що виходить з теплообмінника 3, підводять по трубопроводу 19 до пристрою для очищення відхідного газу, не показаному на кресленні, тому що він не є предметом винаходу і є добре відомим.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22