



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18269 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F23G 7/00  
F23G 5/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПАЛЬНИКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ ВІДХОДІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

1

(21) u200602281

(22) 02.03.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Літовкін В'ячеслав Васильович, Бутовський Леонід Сергійович, Антонович Андріян Володимирович, Грановська Олена Олександрівна

(73) Літовкін В'ячеслав Васильович, Бутовський Леонід Сергійович, Антонович Андріян Володимирович, Грановська Олена Олександрівна

(56)

(57) 1. Пальниковий пристрій для спалювання палива рослинного походження, що містить витратний бункер палива, рухомий обертовий живильний шнек для повздовжньої подачі палива, секціоновану камеру підведення повітря під шар палива, повітряний колектор для подачі повітря в секціоновану камеру, який відрізняється тим, що знизу до шнека прилягає перфорована решітка у вигляді

2

півкруглого жолоба, з'єднаного з секціонованою камерою подачі повітря під шнек.

2. Пальниковий пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що вал та лопатки мають порожнини для їх охолодження і розподілу повітря в паливі через відповідні отвори, а лопатки розміщені вздовж гвинтової стрічки з різним кроком.

3. Пальниковий пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що вихід продуктів спалювання від шнека з'єднано з бункером скидання золи, обладнаним аераційним живильником.

4. Пальниковий пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що технологічне регулювання обертів шнека здійснюється за показниками температури газів та вмісту в них кисню та оксидів вуглецю.

5. Пальниковий пристрій за пп. 1-4, який відрізняється тим, що він виконаний у вигляді функціонального модуля.

Корисна модель відноситься до пальникових пристроїв і може бути використаний для спалювання таких відходів, як лузга, лушпиння, тирса, а також викопних палив, наприклад буре вугілля, фрезерний торф, горючі сланці.

Корисна модель може бути реалізована у вигляді пристрою в топках печей, барабанних котлів тощо без зміни технології спалювання базового палива (газ, мазут).

Основою багатьох типів живильників, які використовуються для транспортування дрібних та гранульованих матеріалів, зокрема в установках для спалювання твердого палива, є шнековий конвеєр [М. Радованович. "Сжигание топлива в псевдоожиженном слое". М.: Энергоатомиздат. 1990. 248 с.].

Відомі топкові пристрої, в яких для подачі твердого палива на горіння використовується валкова решітка, під яку подається повітря для спалювання палива у шарі [М.Н. Бернадипер, А.П. Шурыгин. "Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов". М.: Химия. 1990. 304с.].

Недоліком таких пристроїв є недостатня інтенсивність процесу горіння, тому що під час

переміщення палива валковою решіткою, воно практично не перемішується, а тільки пересувається.

Близькими до корисної моделі, що заявляється є топкові пристрої для спалювання твердого палива в так званому псевдозрідженому стані, коли під шар палива через систему отворів в розподільчій решітці подається повітря для горіння [М. Радованович. "Сжигание топлива в псевдоожиженном слое". М.: Энергоатомиздат. 1990. 248с.].

Недоліком таких пристроїв є недосконалість процесів горіння, яка полягає у нерівномірності випалювання по площині колошників, а також у відсутності механізмів безперервного і рівномірного розподілу палива у топці та відведення золи.

Найбільш близьким прототипом до корисної моделі, що заявляється, є топка з нижньою подачею палива, яке видавлюється з реторти у шар та розсипається по боковим колошникам, на яких закінчується горіння, та з яких зола провалюється донизу. [Р.Н. Эстеркин. "Промышленные котельные установки" Энергоатомиздат, 1985г. с.65. рис. 5.1,е - топка с нижней подачей].

(13) U

(11) 18269

(19) UA

Недоліком прототипу є те, що не забезпечується рівномірність шару, що призводить до неефективного використання випромінюючого поду топки, а також великий аеродинамічний опір колошникової решітки, що вкрита малорухомим шаром, який складається з недопаленого палива та об'єму свіжого палива, що насувається на продукти горіння, які до кінця не прореагували з киснем повітря. Крім того, в прототипі витиснення шару палива відбувається до бокових екранів топки, тобто в зону з більш низькою температурою.

В прототипі, також, центральна частина топкового об'єму використовується неефективно через нерухомість колошників (поз. 12, рис. 5.1 наведеного джерела інформації).

В аналогах та прототипі відсутній активний механізм, який зменшував би нерівномірність гідродинаміки псевдозрідження діючого перетину дуття, при відсутності дорогих високонапірних дуттєвих засобів.

В основу винаходу поставлена задача розробки пристрою, за допомогою якого стає можливим:

забезпечити наскрізне проходження палива через топку для його спалювання;

корегувати топковий процес з урахуванням виду палива та показників якості горіння.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій містить рухомий шнек з жолобом, який з'єднаний з секціоною камерою подачі повітря через перфорацію жолоба, що забезпечує ступеневу підготовку палива та його спалювання над шнеком.

Для розподілу повітря вздовж зони горіння з метою забезпечення стехіометричного співвідношення реагентів в реакціях спалювання та охолодження елементів пристрою шнек має порожнини у валі і а лопатках з отворами, через які виходить повітря. Під час обертання лопатки шнека перемішують паливо та скидають золу на виході з шнека. Регулювання обертів шнека за показниками температури, остаточного вмісту кисню і оксиду вуглецю забезпечує економічне та надійне спалювання цілого ряду палив.

Скид золи відбувається з топкової зони, що забезпечує надійну евакуацію золи від котла.

Корисна модель дозволяє одержати наступні технічні результати від її реалізації:

топки, які проєктуються або які модернізуються, забезпечуються пальниковим пристроєм у вигляді модуля з широкими можливостями, як що до вибору одиничної теплової потужності, так і реалізації оптимального принципу спалювання;

керованість "рухомого киплячого шару", що дозволяє спалювати декілька видів палив, з урахуванням їх фізико-хімічних характеристик в умовах обмежених розмірів топкок:

пальниковий пристрій забезпечує керування процесом розпалювання, зміни режиму горіння, а також корекції співвідношення витрат "паливо-повітря" в залежності від фізико-хімічних характеристик палива (пологість, вихід летючих горючих речовин, температура запалення, калорійність, зольність);

пальниковий пристрій суміщує функції прохідного горіння (в об'ємі топки) та направлено-

го скиду золових продуктів, які не відлетіли в газовий тракт котла. Частина повітря (20-30%) може подаватися для охолодження полого шнеку і лопаток, які знаходяться в зоні підвищених температур до 800-900°C, що сприяє більш інтенсивному випаровуванню вологи, запалюванню та горінню палива.

На кресленнях показано пальниковий пристрій, де на фіг. 1 приведений загальний вид, на фіг. 2, 3, 4 - вузли.

Пальниковий пристрій включає корпус 7, з вмонтованим шнековим механізмом 2, який складається з валу 3 та охолоджувальних лопаток 4, розташованих гвинтом. Шнек закріплений на підшипниках - передньому - 5 та задньому - 6 (фіг. 1,3). Передньою частиною шнек входить в нижню частину бункера палива 7.

Вздовж пристрою знизу до шнеку примикає розподільчий колектор 8, (фіг. 1,2) в який підводиться повітря, яке може бути підігрітим.

Поміж корпусом колектора та гвинтом шнека розміщена розподільча решітка Р з отворами 10 для подачі повітря під шнек в шар палива, яке при цьому знаходиться в псевдозрідженому стані.

Колектор і розподільча решітка можуть бути поділені на технологічні секції 11,12,13 для організації сушки, горіння та допалу палива в залежності від виду палива.

В колекторі ці секції можуть відрізнятись довжиною та змінним тиском повітря в кожній.

В розподільчій решітці отвори можуть мати різний діаметр та крок отворів.

В залежності від виду палива і довжини зон подачі повітря лопатки шнеку можуть бути розміщені з різним кроком вздовж шнеку, причому для збільшення часу перебування часток палива в топці і зменшення механічного недопалу відстань між лопатками на виході з модуля зменшується.

Для інтенсифікації процесів перемішування і горіння палива перо-подібні лопатки шнеку мають отвори 14 (див. креслення, фіг. 3,4) змінного діаметру вздовж довжини шнеку та площини лопатки.

Для зменшення температури елементів шнеку частина повітря може подаватись у пустотілий вал шнеку через отвір 15 (фіг. 3), а також і через отвори у корпусі підшипника 16 та лопатках 14 (фіг. 4) виходити в шар палива, підвищуючи цим самим інтенсивність процесів змішування та горіння.

У вихідній ділянці паливного пристрою розміщений бункер золи 17

Бункер суміщує функції аераційного живильника з решіткою 18 для псевдозрідження золи, яка викидається через на грубок 19.

Для запалювання палива використовується допоміжний запальник, факел від якого підводиться до шару палива через отвір 20.

Потрібне повітря та пар подаються по трубопроводам 21 та 22. Пальниковий модуль працює таким чином:

Паливо з витратного бункера 7 подається на приймальну дільницю шнеку 2 з лопатками. З приймальної дільниці паливо підводиться до вхідної частини розподільчої решітки 9. В цю ж зону псевдозрідженого шару палива, який утворюється на вхідній частини розподільчої

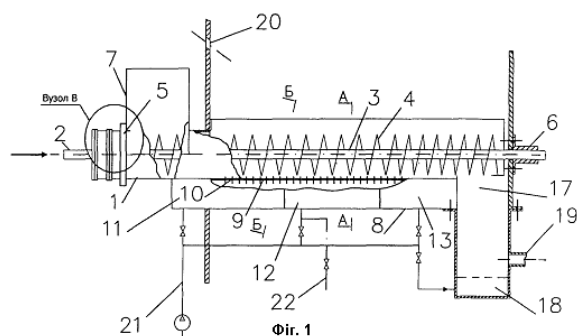
решітки, підводиться факел від допоміжного палиника поз.20.

Після запалювання палива допоміжний запальник відключається. Псевдозріджений шар палива, що загорівся, переміщується шнеком в по-  
вздовжньому напрямку.

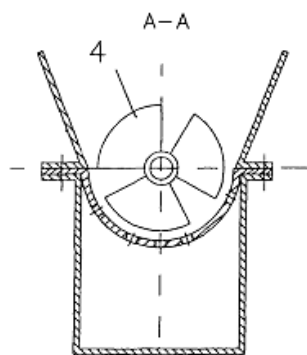
При цьому шар переміщується і свіже паливо, яке було знизу, запалюється від високотемпературних часток, які горіли зверху. Тиск повітря в шарі нижче такого, при якому виносяться паливні частки з повітрям у димохід, і його рівень вибирається для утворення псевдозрідженого стану палива в залежності від виду палива і середнього розміру часток.

На відстані 2-3 діаметрів жолоба від торця вздовж довжини шнеку, процес горіння інтенсифікується і у кінці розрахункової ділянки паливкового пристрою горіння палива завершується.

Зола скидається у бункер 17 утилізації для охолодження та подальшого відведення повітрям у псевдозрідженому стані з високою концентрацією.



Фиг. 1



Фиг. 2

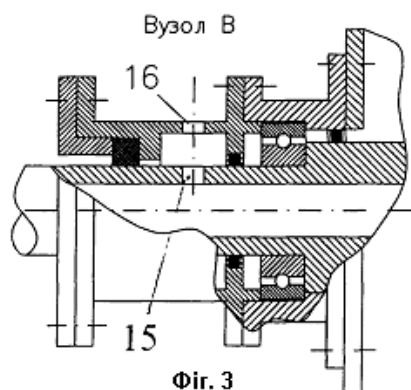
Як і в звичайних топках, для повного окислення горючих компонентів димових газів, на певній, по висоті топки, відстані від паливкового пристрою, може бути створена зона подачі вторинного повітря.

Для забезпечення повною вигорання палива швидкість руху палива, яка визначається обертами шнеку, змінюється в залежності від складу продуктів згорання та вмісту часток вуглецю у золі.

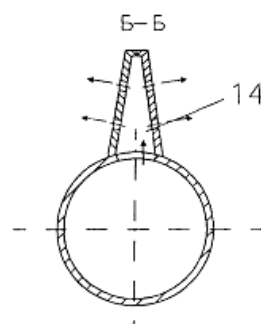
При спалюванні сухих відходів для підтримки реакції  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$  разом з повітрям подається пара.

У разі спалювання вологих відходів рослинного походження для ефективного горіння достатньо вологи палива.

Винахід забезпечує підвищення швидкості горіння у прохідному об'ємі топки, якості спалювання палива за показниками хімічного та механічного недопалу та можливість функціонування пристрою у вигляді модуля при більш низькому тиску повітря у порівнянні з іншими топками "киплячого шару".



Фиг. 3



Фиг. 4