



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116718** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
F23D 14/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 02618**
(22) Дата подання заявки: **21.03.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.05.2017**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.05.2017, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):
Дерябкін Сергій Геннадійович (UA),
Пенкін Анатолій Миколайович (UA),
Пашин Ігор Костянтинівич (UA),
Медвідь Микола Андрійович (UA),
Сиротяк Сергій Іванович (UA),
Сезоненко Олексій Борисович (UA)
(73) Власник(и):
Дерябкін Сергій Геннадійович,
вул. Леся Танюка, 8, м. Дніпро, 49016 (UA),
Пенкін Анатолій Миколайович,
пров. Фестивальний, 3, кв. 11, м. Дніпро,
49130 (UA),
Пашин Ігор Костянтинівич,
ж/м Тополь-2, б. 16, кв. 195, м. Дніпро,
49040 (UA),
Медвідь Микола Андрійович,
вул. Тюленіна, 17-а, м. Чернігів, 14007 (UA),
Сиротяк Сергій Іванович,
вул. Янтарна, 83, корп. 1, кв. 38, м. Дніпро,
49108 (UA),
Сезоненко Олексій Борисович,
вул. Верховинна, 82, кв. 55, м. Київ, 03179 (UA)

(54) РЕГЕНЕРАТИВНИЙ ПАЛЬНИКОВИЙ ПРИСТРІЙ

(57) Реферат:

Регенеративний пальниковий пристрій містить керамічні пальники з газовими соплами і пальниковими каменями, поєднані між собою через клапани, виконані із засувками, трубопроводами, і індивідуальні регенератори, а в пальникових каменях кожного пальника співвісно встановлено циліндричну керамічну форкамеру, а газова форсунка виконана кільцевою, причому пристрій додатково містить блок управління і піч з футерівкою, споряджену термодачками, що функціонально пов'язані з блоком управління та засувками клапанів, із зустрічно розташованими на її бокових стінках двома керамічними пальниками, виконаними з можливістю роботи як в режимі горіння, так і в режимі димовиведення, які споряджені запальниками та повітряними охолоджувачами пальників та запальників, що функціонально пов'язані з блоком управління, індивідуальні регенератори виконані у вигляді стільникової кераміки, і додатково оснащений підключеними через клапани і трубопроводи вентилятором і димососом, які виконані з можливістю виконання зворотної функції.

UA 116718 U

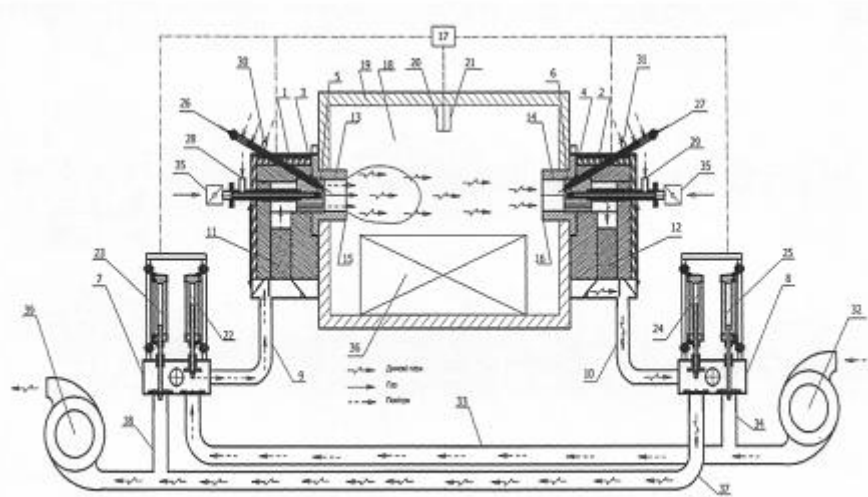


Fig.

Корисна модель належить до пристроїв для спалювання газоподібного палива і може бути використана в металургії для високотемпературних теплових агрегатів.

Відомий регенеративний пальниковий пристрій /патент UA №70467 у F23D 14/00/, що містить Регенеративний пальниковий пристрій, який містить трубу для подачі газоповітряної суміші, до якої приєднано колектор з патрубком, а також регенератор з насадкою, який відрізняється тим, що він оснащений трубою для подачі паливної суміші, розташованою назовні співвісно до труби для подачі газоповітряної суміші, всередині останньої і колектора встановлено електрод запалення в керамічній трубі, на вихідному кінці якого розташовано завихрювач, а насадка регенератора виконана з елементів стільникової кераміки.

Такий пристрій достатньо ефективно зменшує викиди оксидів азоту в повітря, але має недостатні тепловіддачу і коефіцієнт корисної дії самих пальників, до того ж надана технологічна лінія не має завершеності і не описані такі важливі елементи як піч і система управління з блоком управління, датчиками та засувками.

Найбільш близькими за суттю і конструкцією є регенеративний пальниковий пристрій [а.с.№ 1779880 F23D 14/00], що містить керамічні пальники з газовими соплами і пальниковими каменями, і індивідуальні регенератори, причому в пальникових каменях кожного пальника встановлена циліндрична керамічна форкамера, а газове сопло виконане кільцевим з перетинками, при цьому внутрішній діаметр форкамери пов'язаний з діаметром газового сопла і відстанню до його форкамери співвідношенням:

$$D_{\phi} = (1,23 - 1,36)d_c + (0,47 - 0,57)l,$$

де D_{ϕ} - внутрішній діаметр форкамери;
 d_c - діаметр газового сопла;
 l - відстань між соплом та форкамерою.

Такий пристрій достатньо ефективно зменшує викиди оксидів азоту в повітря, але має недостатні тепловіддачу і коефіцієнт корисної дії самих пальників, до того ж надана технологічна лінія не має завершеності і не описані такі важливі елементи як піч і система управління з блоком управління, датчиками та засувками.

Була поставлена задача удосконалення регенеративного пальникового пристрою для зменшення теплових втрат, оптимізації теплового режиму з прискореним виводом пристрою на робочий режим і оперативним регулюванням режиму, яке призводить до економії газу та підвищує екологічність пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що регенеративний пальниковий пристрій, що містить керамічні пальники з газовими соплами і пальниковими каменями, поєднані між собою через клапани, виконані з засувками, трубопроводами, і індивідуальні регенератори, причому в пальникових каменях кожного пальника співвісно встановлено циліндричну керамічну форкамеру, а газова форсунка виконана кільцевою.

Регенеративний пальниковий пристрій додатково містить блок управління і піч з футерівкою, споряджену термодатчиками, що функціонально пов'язані з блоком управління та засувками клапанів, із розміщеними на її бокових стінках зустрічно розташованими двома керамічними пальниками, виконаними з можливістю роботи як в режимі горіння, так і в режимі димовиведення, які споряджені запальниками та повітряними охолоджувачами пальників та запальників, індивідуальні регенератори виконані у вигляді стільникової кераміки, додатково споряджений підключеними через клапани вентилятором і димососом, що виконані з можливістю виконання зворотної функції.

Краще, коли футерівка печі виконана із волокнистих матеріалів або вогнетривкого бетону.

Краще, коли пальники виконані з металевим корпусом.

Наявність пальникового каменю забезпечує розбиття струменя повітря, яке надходить на горіння, на сім частин, що дозволяє подовжити факел і знизити його температуру. Це знижує утворення оксидів азоту і сприяє екологічності пристрою.

Застосування регенератора у вигляді стільникової кераміки дозволяє істотно збільшити кількість теплової енергії від димових газів регенераторів за рахунок збільшення поверхні теплообміну.

Виконання пальника з металевим корпусом захищає його від механічних пошкоджень.

Використання пальників та форкамер із кераміки, що є термостійкою, сприяє довговічності пристрою.

Конструкція регенеративного пальникового пристрою забезпечує швидкий доступ до важливих вузлів пристрою для обслуговування.

Наявність клапанів забезпечує регулювання подачі повітря до пальників та видалення диму.

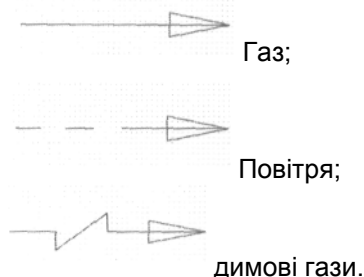
Встановлення форкамери до пальникового каменю забезпечує більшу газощільність і мінімізує перетоки димових газів.

Стільниковий регенератор успішно передає тепло від пальникових каменів і димових газів повітря і повертає його до печі.

На кресленні: схема регенеративного пальникового пристрою,

де:

- 5 1, 2 - перший і другий керамічні пальники;
- 3, 4 - газові сопла першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 5, 6 – пальникові камені першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 7, 8 - клапани першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 9, 10 - трубопровід першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 10 11, 12 - індивідуальні регенератори першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 13, 14 - циліндричні керамічні форкамери першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 15, 16 - газові форсунки першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 17 - блок управління;
- 18 - піч;
- 15 19 - футерівка печі;
- 20, 21 - термодачики;
- 22, 23 - засувки клапана 7;
- 24, 25 - засувки клапана 8;
- 26, 27 - запальники першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 20 28, 29 - повітряні охолоджувачі пальників першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 30, 31 - повітряні охолоджувачі запальників першого і другого керамічних пальників відповідно;
- 32 - вентилятор,
- 33 - труба подачі повітря від вентилятора до клапана 7 трубопроводу 9;
- 25 34 - труба подачі повітря від вентилятора до клапана 8 трубопроводу 9;
- 35 35 - електромагнітний вентиль пальника 1;
- 36 - деталі, які потрібно піддати термообробці;
- 37 - труба видалення димових газів із пальника 2 до клапана трубопроводу 10;
- 38 - труба видалення димових газів від клапана 8 до трубопроводу 10;
- 30 39 - димосос;



Регенеративний пальниковий пристрій містить керамічні пальники 1, 2 з газовими соплами 3, 4 і пальниковими каменями 5, 6, поєднані між собою через клапани 7, 8 трубопроводами 9, 10, і індивідуальні регенератори 11, 12, причому в пальникових каменях кожного пальника співвісно встановлено циліндричну керамічну форкамеру 13, 14, а газова форсунка 15, 16 виконана кільцевою.

Регенеративний пальниковий пристрій також містить блок управління 17 і піч 18 з футерівкою 19, споряджений термодачиками 20, 21, що функціонально пов'язані з блоком управління 17 та засувками 22, 23 клапана 7 та засувками 24, 25 клапана 8, із зустрічно розташованими на бокових стінках печі двома керамічними пальниками 1, 2, які споряджені запальниками 26, 27 та повітряними охолоджувачами пальників 28, 29 та запальників 30, 31, що функціонально пов'язані з блоком управління, а індивідуальні регенератори 11, 12 виконані у вигляді стільникової кераміки.

Регенеративний пальниковий пристрій працює циклічно. При цьому при зміні цикла засувки клапанів, труби трубопроводів, димосос та вентилятор по чергово міняються функціями та, відповідно, напрямками потоків.

У першому циклі після натиснення кнопки "Пуск" на блоці управління 17 від нього надходить сигнал на розпалення пальника 1 печі 18 до запальника 26 першого із керамічних пальників 1.

При цьому у газовій форсунці 15 виникає полум'я.

Одночасно від блока управління 17 надходить сигнал на подачу газу до пальника 1 та на клапан 7 (що містить засувку 22 для регулювання подачі повітря до пальника 1 і засувку 23 для

регулювання подачі димових газів у цьому циклі) для відкриття засувки 22 для подачі повітря до пальника 1. У газовій форсунці 15 факел полум'я стає стійким.

При цьому включається вентилятор 32, який через клапан 7 та трубопровід 9 (трубу подачі повітря від вентилятора 32 до клапана 7-33 і трубу подачі повітря від клапана 7 до пальника 1-9, що поєднує клапан 7 з пальником 1), подає повітря до індивідуального регенератора 11, виконаного у вигляді стільникової кераміки. Там повітря нагрівається і через стільники попадає до пальникового каменю 5, потім до циліндричної керамічної форкамери 13, де змішується з газом, утворюючи газоповітряну суміш, яка горить у газовому соплі 3 форсунки 15. Газ до газового сопла 3 потрапляє при відкритому сигналом на подачу газу електромагнітному вентилі пальника 35. При цьому відбувається охолодження запальника та сопла пальника повітряним охолоджувачем пальника 28 та запальника 30.

Попередньо у топку печі 18, обкладеної футерівкою 19, закладають деталі, які потрібно піддати термообробці, 36. При цьому в топці температура може досягати 1200-1460 °С. Після 30-60 секунд горіння (в залежності від показання термодатчика 20) засувка 22, клапана 7 перекриває трубу подачі повітря 34, що поєднує клапан 7 з пальником 1.

Включається клапан 8, відкривають автоматичну засувку 24. Утворені в печі 18 димові гази через газове сопло 4, форкамеру, пальниковий камінь та регенератор керамічного пальника 2 потрапляють до трубопроводу 10 (трубу видалення димових газів від пальника 2 до клапана 8, 37 і трубу видалення димових газів від клапана 8 до димососа 39) та димосос до атмосфери. При цьому димові гази віддають тепло у регенератор 12.

Майже одночасно дана установка починає працювати у другому циклі, тобто у зворотному напрямку, коли пальник 2 працює на горіння. Пальник 1 на видалення димових газів. Димосос 39 працює як вентилятор і навпаки. Надходить сигнал на розпалення пальника 2 печі 18 до запальника 27 керамічного пальника 2.

Засувка 25 починає подавати повітря, яке вже підігріте генератором 12, до пальника 2.

Надалі весь процес повторюється, але у зворотному напрямку.

На підприємстві Т. успішно виготовляють і експлуатують регенеративні пальникові пристрої. Вони комплектуються різними пальниками в залежності від потреб. При температурному режимі від 300 °С до 1200 °С використовують регенеративні газові пальники РГГ-С, при температурному режимі до 1460 °С використовують регенеративні газові пальники РГГ-С-ВТ, що мають підсилену футерівку.

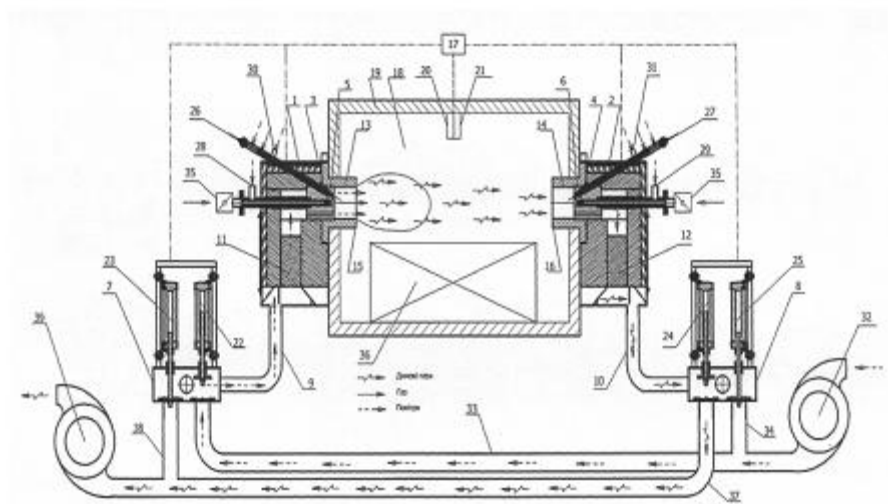
Таким чином удосконалення регенеративного пальникового пристрою призводить до зменшення теплових втрат, оптимізації теплового режиму з прискоренням виводом пристрою на робочий режим і оперативним регулюванням режиму, яке дає економію газу та підвищує екологічність пристрою, що особливо актуально в наш час.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Регенеративний пальниковий пристрій, що містить керамічні пальники з газовими соплами і пальниковими каменями, поєднані між собою через клапани, виконані із засувками, трубопроводами, і індивідуальні регенератори, причому в пальникових каменях кожного пальника співвідносно встановлено циліндричну керамічну форкамеру, а газова форсунка виконана кільцевою, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок управління і піч з футерівкою, споряджену термодатчиками, що функціонально пов'язані з блоком управління та засувками клапанів, із зустрічно розташованими на її бокових стінках двома керамічними пальниками, виконаними з можливістю роботи як в режимі горіння, так і в режимі димовиведення, які споряджені запальниками та повітряними охолоджувачами пальників та запальників, що функціонально пов'язані з блоком управління, індивідуальні регенератори виконані у вигляді стільникової кераміки, і додатково оснащений підключеними через клапани і трубопроводи вентилятором і димососом, які виконані з можливістю виконання зворотної функції.

2. Пальниковий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що пальники виконані з металевим корпусом.

3. Пальниковий пристрій за будь-яким за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що футерівка печі виконана із волокнистих матеріалів або вогнетривкого бетону.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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