



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67582 (13) C2
(51) МПК (2006)
F27B 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ТУНЕЛЬНА ПІЧ

1

2

(21) 2003109749

(22) 30.10.2003

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Пилипенко Раїса Андріївна, Великодний Володимир Олександрович, Пікашов Вячеслав Сергійович, Пилипенко Олександр Володимирович, Сорока Валентин Онисимович, Баклаженко Олександр Миколайович, Кононець Григорій Степанович, Погрібний Станіслав Іванович

(73) Інститут газу Національної академії наук України

(56) DE 3441287, F27B9/12, 15.05.1986

SU 1508071, F27B9/00, 15.09.1989

UA 94051531, F27B9/00, 14.06.1993

(57) 1. Тунельна піч, яка містить корпус з рейковою колією, в якому послідовно розміщені камери попереднього нагріву, випалу та охолодження з

уступами між ними, а також з рідинними плоскополум'яними пальниками, встановленими у камері випалу, яка **відрізняється** тим, що в бокових стінках камери випалу між сусідніми пальниками виконані вертикальні прямі виступи, висота яких дорівнює висоті камери випалу.

2. Тунельна піч за п.1, яка **відрізняється** тим, що ширина виступів в бокових стінках камери випалу дорівнює співвідношенню:

$$4d \leq b \leq 6d,$$

де:

b - ширина виступів,

d - діаметр циліндричної частини пальникового тунелю рідинного плоскополум'яного пальника.

3. Тунельна піч за пп.1 або 2, яка **відрізняється** тим, що ширина уступів між камерами дорівнює ширині вертикальних прямих виступів.

Пропозиція стосується конструкції тунельних печей, які обігріваються рідким паливом з переміщенням матеріалу на вагонетках по рейковій колії. Запропонована тунельна піч може бути використана в промисловості будівельних матеріалів, зокрема, для випалу цегли та керамічних каменів, а також інших керамічних виробів, в тому числі і фасонних.

Відома тунельна піч [заявка ФРН №3441287, М.кл.⁴ F27B9/12 від 15.05.1986р.], яка вміщує камеру нагріву, випалу та охолодження, причому, в бокових стінках камери випалу встановлені багаточисельні газові струйні пальники для прямого інтенсивного нагріву виробів продуктами згорання, а в стінках камери охолодження встановлені водопідігрівачі для утилізації тепла, яке поглинено повітрям при охолодженні цегли.

Відома також тунельна піч [а.с. СРСР №1508071, М.кл.⁴ F27B9/00 від 15.09.1989р.], яка вміщує послідовно розташовані камеру підігріву, камеру випалу та камеру охолодження, а також газові струйні пальники і сопла для введення та виведення рециркулюючих в кожній камері газів, які розміщені під кутом 65-85° до центральної осі печі.

Найбільш близькою по суті до запропонованої тунельної печі є піч [заявка України №94051531,

М.кл.⁵ F27B9/00 від 14.06.1993р.], яка вміщує горизонтальний коробчатий корпус, вздовж якого розміщені камера попереднього нагріву, камера випалу та камера охолодження виробів. Камера випалу виконана з уступами на межі з камерами попереднього нагріву та охолодження. В бокових стінках камери випалу встановлені газові плоскополум'яні пальники. По полу всіх трьох камер прокладена рейкова колія для вагонеток з виробами. Тунельна піч має також газопровідну обв'язку для подачі суміші повітря і продуктів згорання з камери охолодження в камеру попереднього нагріву. Ширина уступу в кожній із бокових стінок камери випалу вибрана в межах:

$$2,0d \leq b \leq 4,0d, \text{ де}$$

b - ширина уступу,

d - мінімальний діаметр пальникового каменю.

В відомих тунельних печах не можна використати плоскополум'яні пальники на рідкому, зокрема на дизельному, паливі, так як об'єми факелів збільшуються і впливають один на одного, а це ускладнює організацію рівномірного теплопідводу до садок.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення конструкції тунельної печі, в якій в результаті виконання в камері випалу вертикальних

(13) C2

(11) 67582

(19) UA

прямих виступів відповідних розмірів забезпечується рівномірний випал садок цегли при спалюванні рідкого, зокрема дизельного, палива, і за рахунок цього досягається підвищення якості продукції.

Поставлена задача вирішена тим, що в тунельній печі, яка вміщує корпус з рейковою колією, в якому послідовно розміщені камери попереднього нагріву, випалу та охолодження з уступами між ними, а також з рідинними плоскополум'яними пальниками, встановленими у камері випалу, згідно пропозиції, в бокових стінках камери випалу між сусідніми пальниками виконані вертикальні прямі виступи, висота яких дорівнює висоті камери випалу.

Додатковою ознакою є те, що ширина вертикальних прямих виступів в камері випалу рівна співвідношенню:

$$4d \leq b \leq 6d, \text{ де}$$

b - ширина виступів,

d - діаметр циліндричної частини пальникового тунелю, що розширюється.

Додатковою ознакою також є те, що ширина уступів між камерами a дорівнює ширині вертикальних прямих виступів b .

Відмінні ознаки пропозиції дозволяють вирішити поставлену задачу, по-перше, тому, що прямі вертикальні виступи на бокових стінках камери випалу виключають можливість взаємного впливу сусідніх пальників один на одного при роботі на рідкому паливі. По-друге, для успішної роботи на рідкому паливі ширина виступів і уступів відіграє суттєву роль. Вони повинні мати такі розміри, при яких плоскополум'яні пальники, що працюють на рідкому паливі, змогли б забезпечити рівномірний нагрів садки. Отже при дотриманні умов:

$$4d \leq b \leq 6d, \text{ де}$$

b - ширина виступу,

d - діаметр циліндричної частини пальникового тунелю, що розширюється.

рідинні плоскополум'яні пальники дозволяють організувати рівномірний нагрів як поверхні, так і центру садки.

Так, при $b < 4d$ буде відбуватись локальний перегрів садки, що призведе до нерівномірного її нагріву, при $b > 6d$ циркуляція продуктів згорання відбувається тільки в просторі між задньою стінкою уступу і зовнішньою, прилягаючою до уступу, поверхнею садки, а необхідно, щоб продукти згорання циркулювали в міжсадочному просторі.

На фіг.1 представлений поперечний переріз камери випалу.

На фіг.2 - вид тунельної печі зверху.

Запропонована тунельна піч вміщує футерований зсередини, горизонтальний коробчатий корпус 1, в якому розташовані по довжині три камери, що сполучаються між собою: 2 - досушки і попереднього нагріву, 3 - випалу, 4 - охолодження, а також загальну рейкову колію 5 і бокові затвори 6, розміщені в нижній частині бокових стін корпусу. Камера випалу 3 з'єднана з камерами 2 досушки і попереднього нагріву і 4 - охолодження уступами 7. В бокових стінках камери випалу 3 встановлені плоскополум'яні рідинні пальники 8 з пальниковими тунелями, що розширюються. Між пальниками 8

в бокових стінках виконані вертикальні прямі виступи 9. На рейковій колії встановлені вагонетки 10 для садки цегли 11. Висота вертикальних прямих виступів 9 рівна висоті камери випалу, при цьому ширина виступів 9 рівна співвідношенню:

$$4d \leq b \leq 6d, \text{ де}$$

b - ширина виступів,

d - діаметр циліндричної частини пальникового тунелю, що розширюється. плоскополум'яного рідинного пальника.

При цьому ширина уступів a між камерами дорівнює ширині вертикальних прямих виступів b .

Роботу тунельної печі здійснюють наступним чином.

В рідинні плоскополум'яні пальники подають повітряно-паливну суміш. Продукти згорання, які рухаються з допомогою димососу (умовно не показаний) в бік камери досушки і попереднього нагріву 2, передають своє тепло цеглі, або другим виробам, що в ній знаходяться. При виході печі на режим прошовхують потяг з вагонетками 10, на яких викладена кладка цегли-садки 11. В камері 2, цеглу нагрівають перед подальшим її випалом. В камері 3 здійснюють власне випал при температурі 950-1000°C.

Після випалу вагонетки 10 з садкою 11 потрапляють в камеру охолодження 4, де їх охолоджують холодним повітрям. Поступово увесь потяг заповнює піч. По мірі проходження всього циклу досушки і попереднього нагріву, випалу та охолодження вагонетки по одній виводять за межі печі і одночасно по одній прошовхують з боку входу сирця.

Період уведення в піч цегли-сирця і випуску готової продукції, що зветься кроком, визначають по технологічній карті і залежить він від складу початкового матеріалу.

Нижче приведені результати (див. табл.) досліджень температур садки на її поверхні і в центрі при різній ширині виступів b .

Таблиця

b	$T_{n1}, ^\circ\text{C}$	$t_{n2}, ^\circ\text{C}$	$T_{n3}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{ц}1}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{ц}2}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{ц}3}, ^\circ\text{C}$
$b = 3d$	1150	1070	1075	1050	1005	1010
$b = 4d$	995	995	995	990	985	985
$b = 5d$	1000	995	1000	990	985	985
$b = 6d$	995	990	995	990	980	985
$b = 7d$	990	980	985	850	840	845

Позначення в таблиці:

t_{n1} - температура поверненої до камери випалу поверхні садки в точці, яка знаходиться навпроти пальника і являє собою середину садки,

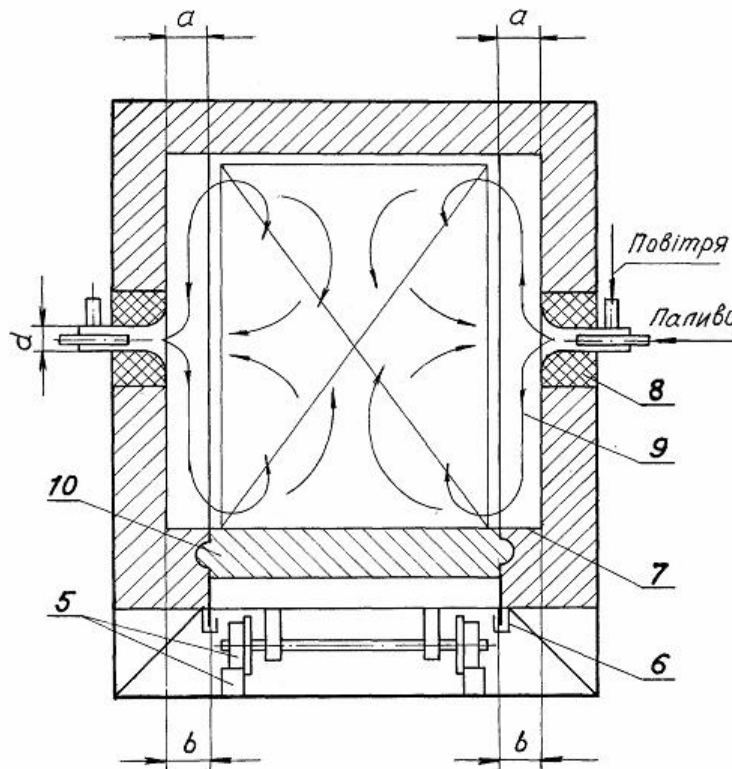
$t_{n2, 3}$ - теж саме в точках, які знаходяться на краях садки на однакових від точки з температурою t_{n1} відстанях,

$t_{\text{ц}1, 2, 3}$ - температури в точках, які розміщені аналогічно точкам з температурами $t_{n1, 2, 3}$, але в центрі садки.

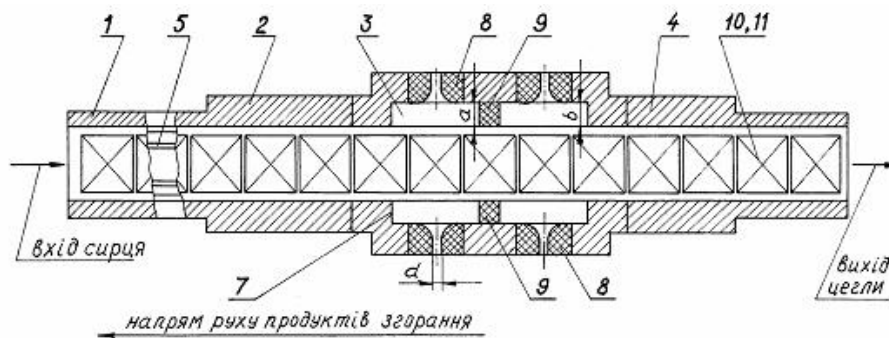
З таблиці видно, що максимальний позитивний ефект досягається при умові, коли $4d \leq b \leq 6d$, тому, що у вказаних межах температури на повер-

хні садки і в її центрі відрізняються не більше, ніж на 15°C і знаходяться в межах, що відповідають вимогам технологічної карти. За вказаними межами різниця температур досягає 150°C і знаходиться в межах, що не відповідають вимогам технологічної карти.

Запропонована конструкція дозволяє розширити галузь використання плоскополум'яних пальників в печах непрямого радіаційного теплообміну при використанні рідких палив.



Фіг. 1



Фіг. 2