



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20916** (13) **U**
(51) МПК
C21B 9/06 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) НАСАДКА ПОВІТРОНАГРІВАЧА**

1

2

(21) u200609588

(22) 05.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. №2, 2007р.

(72) Бевзенко Борис Федорович, Бевзенко Павло Борисович, Дворніков Євген Петрович, Дворніков Ігор Євгенович, Шевцов Роман Миколайович

(73) Бевзенко Борис Федорович, Бевзенко Павло Борисович, Дворніков Євген Петрович, Дворніков Ігор Євгенович, Шевцов Роман Миколайович

(57) Насадка повітрянагрівача, що містить вогнетривкі шестигранні блоки з центральним та периферійними вертикальними каналами, яка **відрізняється** тим, що у вогнетривких блоках додатково виконані вертикальні, заглушені знизу порожнини, які заповнені плавкою речовиною з температурою плавлення, близькою до середньої температури ярусу насадки, при цьому порожнини в блоках розташовані на рівновіддаленій відстані від вертикальних каналів.

Передбачувана корисна модель відноситься до металургії, а саме до конструкцій футеровок повітрянагрівачів доменних печей, та може бути застосована в інших галузях промисловості для рекуперації тепла газів, що відходять.

Відома насадка повітрянагрівача, що містить вогнетривкі шестигранні блоки з центральним та периферійними каналами, які укладені ярусами перев'язом, з утворенням вертикальних та горизонтальних каналів між блоками [Авторське свідоцтво СРСР №1803429, кл. C21B 9/06, опубліковане 23.03.93].

До недоліків відомої насадки відноситься нерівномірність нагріву та недостатня стійкість вогнетривких блоків.

Найбільш близькою, за технічною суттю до пристрою, що заявляється, є багатоярусна насадка повітрянагрівача, що містить вогнетривкі шестигранні блоки з центральним та периферійними вертикальними каналами, виконаними у вигляді отворів в блоках, з перерозподілом маси насадки за її висотою, яку частіше за все ділять на три температурні зони - яруси [Лемех Й.М., Гардин В.А. Высокотемпературный нагрев воздуха в чёрной металлургии, М., 1963, стр. 108-120].

Недоліками відомої насадки є низька теплоакумуюча спроможність вогнетривких блоків, цей недолік частково вирішують підвищенням товщини стінок блоку в верхніх теплонавантажених ярусах та збільшенням поверхні нагріву в нижніх, низькотемпературних ярусах, але з підвищенням товщини стінок, використання акумулюючої спроможності маси знижується, а перегрів ядра стінки

сприяє утворенню тріщин, зниженню стійкості насадки по ярусах, що приводить до нерівномірності дуття та погіршенню показників роботи доменної печі, відома насадка має значний об'єм вогнетривких блоків, недостатнє використання об'єму насадки, значні габарити та вартість повітрянагрівача.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення насадки повітрянагрівача, в якому додаткове виконання у вогнетривких блоках вертикальних, заглушених знизу порожнин, заповнених плавкою речовиною, та розташованих на рівновіддаленій відстані від вертикальних каналів забезпечує рівномірність температури нагріву як верхніх так і нижніх ярусів насадки, цим забезпечується підвищення теплоакумуючої спроможності, стійкості, зменшення нерівномірності температури дуття, зниження об'єму блоків, покращення використання об'єму насадки, зменшення габаритів та вартості повітрянагрівача, покращення показників роботи доменної печі.

Поставлене завдання вирішується тим, що в насадці повітрянагрівача, що містить вогнетривкі шестигранні блоки з центральним та периферійними вертикальними каналами, згідно з корисною моделлю, передбачені наступні конструктивні відміни:

- у вогнетривких блоках додатково виконані вертикальні, заглушені знизу, порожнини;
- порожнини заповнені плавкою речовиною, з температурою плавлення, близькою до середньої температури нагріву ярусу насадки;
- порожнини розташовані в блоках на рівновіддаленій відстані від вертикальних каналів.

(13) **U**(11) **20916**(19) **UA**

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на:

Фіг.1 зображений вогнетривкий блок насадки повітрянагрівача, вид зверху;

Фіг.2 - розріз за А-А Фіг.1.

Насадка повітрянагрівача містить вогнетривкі шестигранні блоки 1, в блоках 1 виконані, у вигляді отворів, центральний вертикальний канал 2 та дванадцять периферійних каналів 3, між якими, на рівновіддаленій відстані від них, розташовані шість вертикальних порожнин 4, заповнених плавкою речовиною 5, вісімнадцять периферійних півканалів 6, які при стикуванні із суміжними блоками горизонтальних ярусів утворюють вертикальні канали.

Пристрій працює наступним чином.

Під час нагріву гарячі газу проходять уздовж вертикальних каналів 2, 3, 6, прогріваючи вогнетривкий блок 1 з розташованими в ньому порожнинами 4, заповненими плавкою речовиною 5.

Відомо, що речовина, при зміні фазового стану, поглинає або виділяє тепло, кількість якого у фазовому переході залежить від природи речовини та набагато вище її теплоємності. В процесі поглинання або виділення тепла, температура плавкої речовини 5 не змінюється і, коли температура вогнетривкого блока 1 досягає температури плавлення речовини 5, починається її плавлення, з цієї миті і до повного розплаву, все тепло, що надходить до блоків насадки, поглинається плавленням, при цьому температура кожного блоку 1 залишається постійною та дорівнює температурі плавлення речовини 5, а через розташування порожнин 4 та вертикальних каналів 3 на рівновіддаленій відстані один від одного, перегріву вогнетривких блоків 1 насадки не відбувається, що позитивно впливає на їхню стійкість; внаслідок того, що основне акумулювання тепла відбувається не в стінках блоку, а в порожнинах 4, заповнених плавкою речовиною 5 та за рахунок зменшення товщини стінок між каналами 3 та порожнинами 4, діаметр отворів каналів 3 збільшується, що зменшує вірогідність їхнього засорювання; зменшення товщини стінок блоку 1 також скорочує значну різницю температур між зовнішньою поверхнею та ядром, що не викликає внутрішньої напруги в них, а отже підвищує стійкість.

Кожний вогнетривкий блок 1 запропонованої насадки поглинає велику кількість тепла, що до-

зволяє скоротити об'єм насадки та зменшити габарити повітрянагрівача.

Під час дуття розплавлена речовина кристалізується, віддаючи закумуляоване тепло холодному дуттю, а оскільки процес кристалізації відбувається при постійній температурі, то і температура дуття на виході буде більш рівномірною, що позитивно впливає на роботу доменної печі.

В одноярусних та багатоярусних насадках, середній тепловміст насадки за цикл, при заданій температурі дуття, визначається середньою температурою насадки в ярусі. Застосування плавкої речовини з температурою плавлення, близькою до середньої температури нагріву ярусу насадки, дозволяє повністю охопити періоди плавлення та кристалізації речовини і, за рахунок кращої теплопередачі тонких стінок блоків насадки, рівномірно розподілити закумуляоване тепло за усім діаметром повітрянагрівача, що дозволяє покращити якість охолодження димових газів та нагрів дуття.

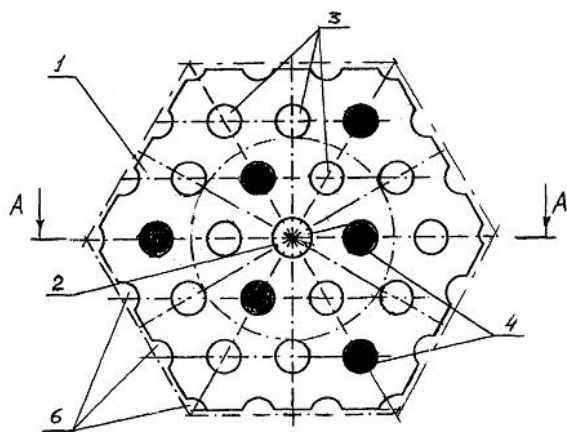
В якості плавкої речовини узятий, наприклад, борний ангідрид, який характеризується стабільною термодинамічністю та нетоксичністю, в його розплаві присутні малорозчинні окисли алюмінію, а висока температура кипіння та інші фізичні властивості дозволяють застосовувати його в умовах повітрянагрівача: температура плавлення біля 600°C, температура кипіння - 2230°C, густина - 1850кг/м³, теплоємність - 0,918кДж/кг град., теплота фазового переходу - 1958кДж/кг.

Приклад

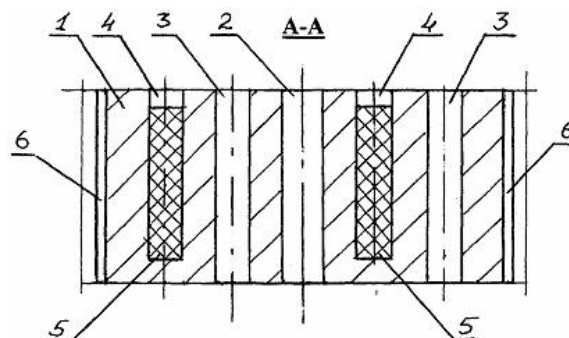
Для заповнення плавкою речовиною порожнин 4 блоку 1 насадки, представленої на Фіг.1, вага якого 6кг, потрібно 1,8кг борного ангідриду, теплоємність шамотного вогнетрива складає 0,87кДж/кг град., під час нагріву одного шамотного вогнетривкого блока 1 до температури 500°C, засвоюється 2610кДж тепла. За таких умов 1,8кг борного ангідриду, з фазовим переходом, засвоїть 4350кДж тепла.

Таким чином, теплоакumuлююча спроможність запропонованої насадки повітрянагрівача, порожнини якої заповнюються борним ангідридом в якості плавкої речовини, у 2,7 рази перевищить показники роботи насадки-прототипу.

Застосування запропонованої насадки дозволить зменшити об'єм вогнетривких блоків, покращити використання об'єму насадки та зменшити габарити і вартість повітрянагрівача.



Фиг. 1



Фиг. 2