



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81877 (13) C2

(51) МПК (2006)

C21B 9/00

C21B 9/10 (2007.01)

C21B 9/14 (2007.01)

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

(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА ВІДХІДНИХ ДИМОВИХ ГАЗІВ ПОВІТРОНАГРІВНИКІВ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ

1

(21) а200613743

(22) 25.12.2006

(24) 11.02.2008

(72) КРІВЧЕНКО ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, ЖАРІКОВ АЛЬБЕРТ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ВИБИВАНЕЦЬ ОЛЕГ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ПАНІН ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, АЛЕКСАНДРОВ ВАЛЕНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ФЛЕЙШМАН ЮРІЙ МУСІЙОВИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ", UA

(56) SU, 1 502 620, A1, 23.08.1989

UA, 70 273, C2, 10.04.2007

UA, 78 862, C2, 25.04.2007

RU, 2 013 451, C1, 30.05.1994

RU, 2 096 481, C1, 20.11.1997

DT, 2 519 899, A1, 19.02.1976

US, 4 541 864, A, 17.09.1985

JP, 53-072247, A, 27.06.1978

2

JP, 55-044508, A, 28.03.1980

JP, 55-065309, A, 16.05.1980

JP, 60-005815, A, 12.01.1985

Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. Металлургия чугуна. Изд.2.- К.: Вища школа, 1974.- С. 379-391

(57) Спосіб утилізації тепла відхідних димових газів двох і більше повітронагрівників доменних печей, який включає підведення одного і більше компонентів горіння, що нагріваються, по підвідному колектору в канали встановлених в потоці відхідних димових газів теплообмінників, їх розподіл по каналах і відведення, який відрізняється тим, що розподіл проводять по каналах одного і більше теплообмінників, встановлених в потоці відхідних димових газів в димопроводі, причому сумарну площу поперечного перерізу каналів задають рівною площі поперечного перерізу підвідного колектора.

Спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітронагрівників доменних печей

Винахід стосується чорної металургії, зокрема способів утилізації тепла відхідних димових газів повітронагрівників доменних печей.

Відомий спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітронагрівників доменних печей, що містить підведення холодних газового палива і повітря до теплообмінників підігріву газового палива і повітря, встановлених на перепускному газопроводі відхідних димових газів повітронагрівників доменних печей, підведення гарячих відхідних газів до теплообмінників, відведення гарячих газового палива і повітря від теплообмінників їх підігріву і відведення охолоджених відхідних газів після теплообмінників в димову трубу. Спосіб реалізується пристроєм, в якому кожний доменний повітронагрівник обладнаний двома газопроводами, причому перші газопроводи сполучають із спільним димопроводом, а інші газопроводи об'єднують

і виводять в обвідний димохід, в який вбудований пристрій утилізації тепла відхідних димових газів, причому вихід пристрою сполучений з димопроводом, [див. заявку Японії №57-19161, МКВ C21B9/00, заявлено 22.09.78].

При роботі повітронагрівників в режимі утилізації тепла відхідних димових газів один газопровід повністю перекривають, а другий газопровід відкривають, пропускаючи відхідні димові гази через пристрій утилізації.

Суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, співпадаючими з суттєвими ознаками аналога, є: підведення компоненту горіння, що нагрівається по підводному колектору у встановлений в потоці відхідних димових газів теплообмінник і відведення нагрітого компоненту горіння.

Недоліком способу є низька ефективність нагрівання компонентів горіння через необхідність врізання перепускного газопроводу, на якому встановлений теплообмінник, що збільшує протя-

(13) C2

(11) 81877

(19) UA

жність тракту димових газів, а це приводить до погіршення умов теплообміну і, відповідно, приводить до зниження температури підігріву компонентів горіння.

Недоліком способу є також необхідність подання димових газів в обвідний димохід з надмірним тиском, що вимагає високої герметичності обвідного димоходу.

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, який досягається, до винаходу, що заявляється, є спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей, що містить підведення компонентів горіння до теплообмінників для нагрівання компонентів горіння, сполученого з підвідними і відвідними компонентів горіння трубопроводами, розміщеному в потоці відхідних димових газів доменних печей [див. заявку ФРН №2519899, МКВ C21B9/14, заявлено 03.05.75].

Спосіб реалізується за допомогою теплообмінників для підігріву за допомогою відхідних димових газів повітрянагрівника газоподібного палива і повітря горіння, який складається з окремих теплообмінників, канали яких для газоподібного палива і повітря горіння розташовані в замкнених рамах, сполучених між собою торцями з утворенням газоходів для відхідних димових газів повітрянагрівника. При цьому прохідні через стінки рам канали окремих теплообмінників сполучені в дві різні системи для газоподібного палива і для повітря горіння.

Такий спосіб подання потоків газу і повітря горіння, що нагріваються, а також димових газів, передбачає подачу димових газів в теплообмінник з надмірним тиском, що вимагає високої герметичності теплообмінників.

Суттєвими ознаками прототипу, співпадаючими з суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, є: підведення одного і більш компонентів горіння, що нагрівається, по підвідному колектору в канали встановлених в потоці відхідних димових газів теплообмінників, і розподіл його по каналах.

Недоліком прототипу є подання компонентів горіння в теплообмінники суцільним потоком, що погіршує умови теплообміну, оскільки при цьому прогріваються тільки шари, прилеглі до стінок каналу, а також необхідність подачі відхідних димових газів в теплообмінник з надмірним тиском для подолання опору теплообмінників.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей шляхом підвищення температури нагрівання газу і повітря, що подаються на нагрівання повітрянагрівників, за рахунок поліпшення умов теплообміну між компонентом горіння, що нагрівається, і відхідними димовими газами. Це забезпечує зменшення витрати опалювального газу на нагрів дуття, зменшення витрат на встановлення теплообмінників.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі утилізації тепла відхідних димових газів двох і більш повітрянагрівників доменних печей, який включає підведення одного і більш компонентів горіння, що нагріваються, по підвідному колек-

тору в канали встановлених в потоці відхідних димових газів теплообмінників, їх розподіл по каналах і відведення, згідно винаходу, розподіл проводять по каналах одного і більш теплообмінників, встановлених в потоці відхідних димових газів в димопроводі, причому сумарну площу поперечного перерізу каналів задають рівній площі поперечного перерізу підвідного колектора.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак технічного рішення, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Розподіл компонентів горіння по каналах теплообмінників, сумарна площа поперечного перерізу яких дорівнює площі поперечного перерізу підвідного колектора, забезпечує дроблення потоку на окремі потоки, за рахунок чого збільшується поверхня теплообміну, що значно підвищує температуру нагрівання компоненту горіння, тобто ефективність способу утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей. А встановлення теплообмінників в димопроводі, де постійно знаходяться відхідні димові гази блоку повітрянагрівників, що мають температуру 250-300°C (максимально до 400°C), забезпечує постійне нагрів компонентів горіння до температури 100-110°C, що в поєднанні з виконанням теплообмінників у вигляді пакетів труб, які акумулюють тепло відхідних димових газів, забезпечує стабілізацію температури нагрівання компонентів горіння в умовах періодичної роботи повітрянагрівників.

Спосіб реалізується за допомогою пристрою для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей, наведеному на кресленнях, де на Фіг.1 показана схема пристрою утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей, на Фіг.2 розріз А-А на Фіг.1, на Фіг.3 вузол Б на Фіг.1 - засіб з'єднання пакетів труб з підвідним і відвідним компонентів горіння колекторами.

Технічне рішення, наведене як приклад, стоїть у блоків повітрянагрівників з централізованою подачею повітря горіння до пальників від окремо розташованої станції подачі повітря.

У разі наявності у повітрянагрівників індивідуальних пальників, що відбирають повітря горіння самостійно з навколишньої атмосфери, можна проводити нагрів тільки опалювального газу.

Пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників 1 доменних печей містить димопровід 2, сполучений з димовою трубою 3 і встановлені в ньому теплообмінники нагрівання газу і повітря, сполучені з підвідним і відвідним колекторами 6 газу і підвідним та відвідним колекторами 7 повітря. Теплообмінники для нагрівання газу і для нагрівання повітря виконані у вигляді, розміщених уздовж димопроводу пакетів 4 і 5 труб 9.

Засіб з'єднання пакетів 4 труб 9 з підвідним і відвідним компоненту горіння колекторами виконаний у вигляді встановленого на кожному торці пакетів 4 труб 9 опорно-розподільного елемента 8. Діаметр опорно-розподільного елемента 8 рівний більшому діаметру порожнистого зрізаного конуса 11, який сполучає опорно-розподільний елемент 8

з підвідним і відвідним компоненту горіння колекторами.

Причому на кожному торці пакетів 4 і 5 труб 9 встановлено аналогічний засіб з'єднання пакетів труб з підвідним і відвідним компоненту горіння колекторами.

Торці кожної труби 9 встановлені в отворах 10 двох опорно-розподільних елементів 8, виконаних у вигляді перфорованих дисків, встановлених на кожному торці пакетів труб. Діаметр кожного опорно-розподільного елемента 8 рівний більшому діаметру зрізаних конусів 11, які сполучають опорно-розподільні елементи 8 з обох торців теплообмінників з підвідним і відвідним компоненту горіння колекторами.

Сумарна площа прохідного перерізу труб 9 теплообмінників відповідно дорівнює площі прохідного перерізу підвідного і відвідного газу або повітря колекторів 6 та 7.

Пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей працює наступним чином.

Почергова робота повітрянагрівників 1 змінно то в режимі нагрівання насадки, то в режимі нагрівання дуття забезпечує постійну подачу відхідних димових газів з піднасадкових пристроїв повітрянагрівників 1 в димопровід 2 до димової труби 3.

Компоненти горіння - газ і повітря горіння підводять до пальників повітрянагрівників 1 по трубах великого діаметра - газовому 6 і повітряному 7 колекторам.

При підході до глухого торця димопроводу 2 газовий 6 і повітряний 7 колектори з'єднуються з

першими усіченими конусами 11, менший діаметр яких дорівнює діаметру підвідного і відвідного компоненту горіння газового 6 і повітряного 7 колекторів, що живлять пакети 4 і 5 труб 9 малого діаметра, які входять в торець димопроводу 2 і проходять по ньому уздовж його повздовжньої осі до з'єднання з колекторами біля димової труби 3.

Газ і повітря горіння, що знаходяться в трубах 9 малого діаметра, нагріваються від температури 30-40°C до температури 100-110°C відхідними димовими газами повітрянагрівників.

При виході з димопроводу 2 в районі димової труби 3 пакети 4 і 5 труб 9 малого діаметра сполучені за допомогою других опорно-розподільних елементів 8 і других зрізаних конусів 11 з продовженням підвідних та відвідних колектора 6 газу і колектора 7 повітря, по яких відводять нагріті газ і повітря, причому колектори ізольовані теплоізоляцією. Індивідуальні підводи (на схемі не показані), по яких газ і повітря поступають у повітрянагрівники 1, також ізольовані теплоізоляцією 12. Нагріті газ і повітря спалюються в камерах горіння і пройшовши через насадку і піднасадковий пристрій повітрянагрівників 1 у вигляді димових газів, поступають в димопровід 2, де обігрівають пакети 4 і 5 труб 9 малого діаметра, по яких йдуть наступні холодні порції газу і повітря горіння.

Застосування способу утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей підвищує температуру гарячого дуття, одночасно знижуючи витрату опалювального газу, що забезпечує отримання значного енергозберігаючого ефекту.

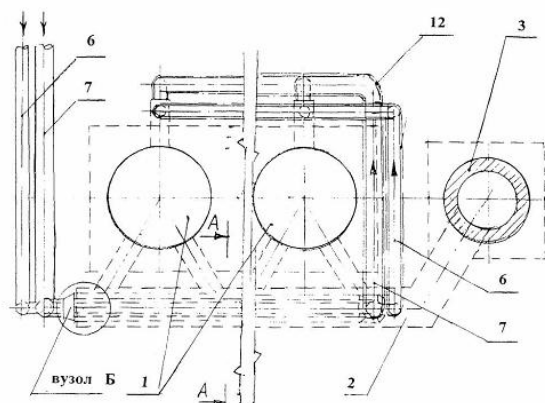


Fig. 1

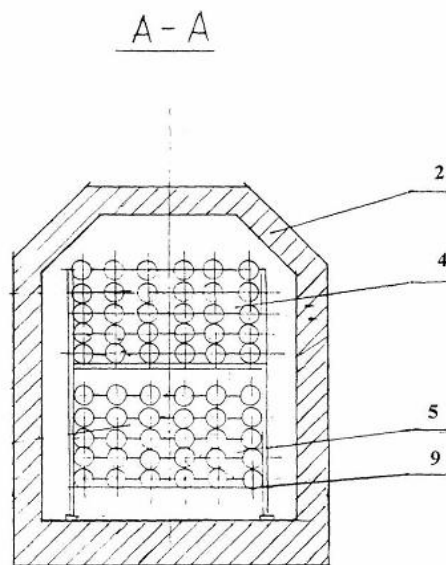
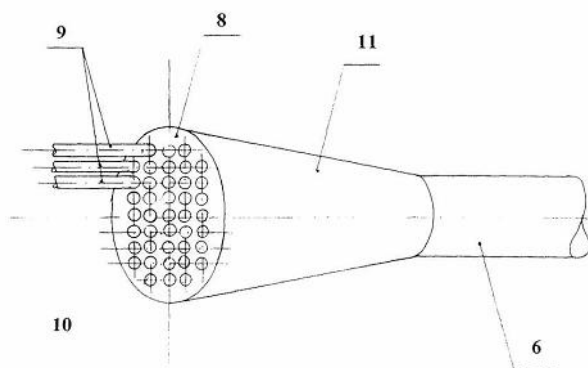


Fig. 2

Вузол Б



Фиг. 3