

Корисна модель стосується чорної металургії, зокрема способів утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей.

Відомий спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей, що містить підведення холодних газового палива і повітря до теплообмінників підігріву газового палива повітря, встановлених на перепускному газопроводі відхідних димових газів повітрянагрівників 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 повітрянагрівник 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 С21В 9/00, заявлено 22.09.78].

При роботі повітрянагрівників 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, які збігаються з суттєвими ознаками аналога, є: підведення компоненту горіння, що нагрівається по підвідному колектору у встановлений в потоці відхідних димових газів теплообмінник і відведення нагрітого компоненту горіння.

Недоліком способу є низька ефективність нагріву компонентів горіння через необхідність врізання перепускного газопроводу, на якому встановлений теплообмінник, що збільшує протяжність 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 теплообмінника для нагріву компонентів горіння, сполученого з підвідними і відвідними компонентів горіння трубопроводами, розміщеному в потоці відхідних димових газів доменних печей [див. заявку ФРН № 2519899, МКВ С 21 В 9/14, заявлено 03.05.75 р.].

Спосіб реалізується за допомогою теплообмінника 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 замкнутих 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 теплообмінника.

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

Недоліком прототипу є подання компонентів горіння в теплообмінник 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 теплообмінника.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей шляхом підвищення температури нагріву газу і повітря, що подаються на нагрів 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 містить підведення одного і більш компоненту горіння, що нагрівається, по підвідному колектору в канали встановленого в потоці відхідних димових газів теплообмінника, його розподіл по каналах і відведення, згідно корисної моделі, розподіл проводять по каналах одного і більш теплообмінника, встановленого в потоці відхідних димових газів в димопроводі, причому сумарну площу поперечного перетину каналів задають рівною площі поперечного перетину підвідного колектора.

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

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

Технічне рішення, наведене як приклад, відноситься до 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 нагріву газу і повітря,

сполучені з підвідними та відвідними колектором газу 6 і колектором повітря 7. Теплообмінники для нагріву газу і для нагріву повітря виконані у вигляді двох розміщених уздовж димопроводу пакетів 4 і 5 труб 9.

Засіб з'єднання пакету 4 труб 9 з підвідним та відвідним компоненту горіння колектором виконано у вигляді встановленого на кожному торці пакету 4 труб 9 опорно-розподільного елемента 8. Діаметр опорно-розподільного елемента 8 рівний більшому діаметру полого усіченого конуса 11, який сполучає опорно-розподільний елемент 8 з підвідним та відвідним компоненту горіння колектором.

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

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

Сумарна площа прохідного перетину труб 9 теплообмінників відповідно дорівнює площі прохідного перетину підвідного та відвідного газ або повітря колекторів 6 та 7.

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

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

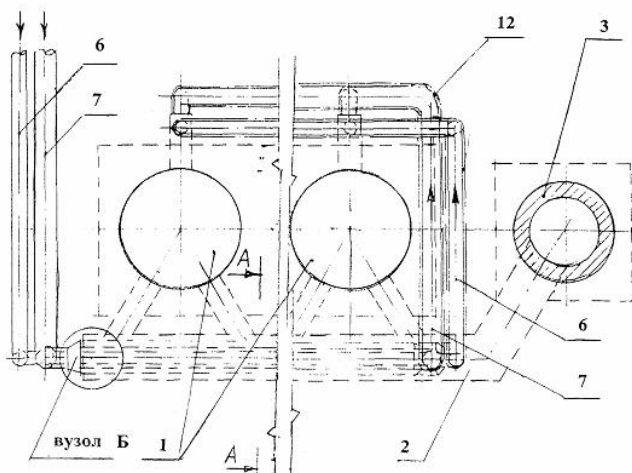
Компоненти горіння - газ і повітря горіння підводять до пальників повітрянагрівників 1 по трубах великого діаметра - газовому 6 і повітряному 7 колекторам.

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 та 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 подовжньої 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.

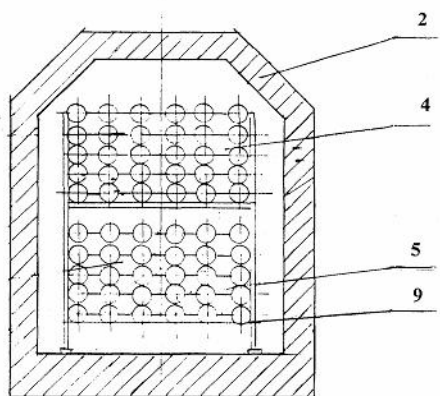
При виході з димопроводу 2 в районі димової труби 3 пакети 4 і 5 труб 9 малого діаметра сполучені за допомогою других опорно-розподільних елементів 8 і других усічених конусів 11 з продовженням підвідних та відвідних газ і повітря колекторів 6 та 7, по яких відводять нагріті газ і повітря, причому колектора ізолювані теплоізоляцією. Індивідуальні підводи (на схемі не показано), по яких газ і повітря поступають у повітрянагрівники 1, також ізолювані 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.



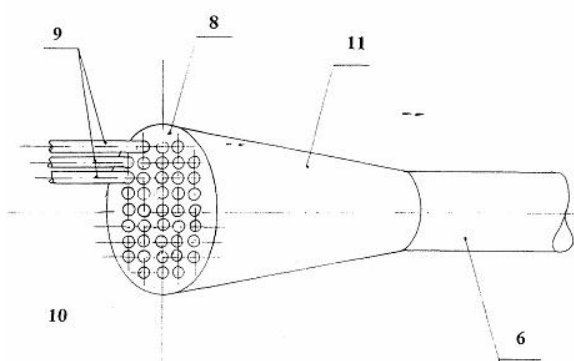
Фіг. 1

A - A



Фиг. 2

Вуз.л Б



Фиг. 3