

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

Відомий пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів доменних повітрянагрівників, 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 С 21 В 9/00, заявлено 22.09.78р.].

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

Суттєві ознаки аналога, співпадаючі з суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється: димопровід, димова труба і теплообмінник для нагріву компонентів горіння, сполучений з підвідним і відвідним компонент горіння колектором.

Недоліком пристрою є необхідність врізання перепускного газопроводу, на якому встановлений теплообмінник, що збільшує протяжність тракту димових газів, і, відповідно, приводить до зниження температури підігріву компонентів горіння і ускладнення конструкції пристрою.

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, який досягається до винаходу, що заявляється, є пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей, що містить димопровід, димову трубу і теплообмінник для нагріву компонентів горіння, сполучений з підвідними та відвідними компонентів горіння трубопроводами, [див. заявку ФРН № 2519899, МКВ С 21 В 9/14, заявлено 03.05.75р.]. Теплообмінник для нагріву за допомогою відхідних димових газів повітрянагрівника, газоподібного палива і повітря горіння 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 канали, які проходять через стінки рам окремих теплообмінників сполучені в дві різні системи для газоподібного палива і для повітря горіння.

Суттєвими ознаками прототипу, які збігаються з суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, є: наявність димопроводу, димової труби і теплообмінника для нагріву компонентів горіння, сполученого з підвідними і відвідними компоненту горіння колекторами.

Недоліком прототипу є конструктивна складність теплообмінника, його високий аеродинамічний опір, матеріаломісткість, що погіршує умови теплообміну та призводить до недостатньо ефективного нагріву компонентів горіння.

Крім того, недоліком прототипу є також низька герметичність, оскільки він складається з кількох окремих теплообмінників, канали яких стикаються між собою, причому має місце низька газощільність місць стикування, а це приводить до зниження ефективності роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників доменних печей шляхом підвищення температури нагріву газу і повітря, що подається на нагрів повітрянагрівників, за рахунок нової схеми подання потоків газу, повітря, а також димових газів, що поліпшує умови теплообміну між компонентом горіння, що нагрівається, і відхідними димовими газами, забезпечує зменшення витрати опалювального газу на нагрів дуття, а також забезпечує отримання значного енергозберігаючого ефекту.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для утилізації тепла відхідних димових газів принаймні двох повітрянагрівників доменних печей, що містить димопровід, димову трубу, теплообмінник для нагріву компоненту горіння і підвідний та відвідний компоненту горіння колектор, згідно корисної моделі, принаймні один теплообмінник для нагріву компоненту горіння встановлений в димопроводі, виконаний у вигляді розміщеного уподовж димопроводу пакету труб і забезпечений засобом з'єднання пакету труб з підвідним та відвідним компонент горіння колектором, при цьому сумарна площа прохідного перерізу труб теплообмінника дорівнює площі прохідного перерізу підвідного та відвідного компоненту горіння колектора.

Крім того, засіб з'єднання пакету труб з підвідним та відвідним компоненту горіння колектором виконаний у вигляді встановленого на кожному торці пакету труб опорно-розподільного елемента з отворами, причому торець кожної труби встановлений в отворах опорно-розподільного елемента, а діаметр опорно-розподільного елемента рівний більшому діаметру порожнистого зрізаного конуса, що сполучає опорно-розподільний елемент з підвідним та відвідним компоненту горіння колектором.

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

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.

Крім того, виконання теплообмінника у вигляді пакету суцільних труб забезпечує йому високу герметичність, виключає підсос димових газів компонентом горіння, що нагрівається, і його розбавлення, що підвищує ефективність роботи пристрою.

Виконання теплообмінника у вигляді пакету труб, сумарна площа прохідного перерізу яких дорівнює площі прохідного перерізу підвідного та відвідного компоненту горіння колектора, забезпечує збільшення поверхні теплообміну між відхідними димовими газами і компонентом горіння, що нагрівається, що підвищує температуру нагріву газу і повітря, тобто ефективність роботи пристрою.

Таким чином, за рахунок підвищення ефективності нагріву компонентів горіння, що підводяться до пальників повітрянагрівників доменних печей, досягається збільшення температури нагріву гарячого дуття, зменшення витрати опалювального газу, а також зменшення витрат на встановлення теплообмінника і підвищення надійності

і довговічності роботи блоку повітрянагрівників доменних печей.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 показана схема пристрою для 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 6 газу і колектором 7 повітря. Теплообмінники для нагріву газу і для нагріву повітря виконані у вигляді двох розміщених уздовж димопроводу 2 пакетів 4 і 5 труб 9.

Засіб з'єднання пакету 4 труб 9 з підвідним та відвідним компонент 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 порожнистого зрізаного 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 встановлений 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 зрізаних конусів 11, які сполучають опорно-розподільні елементи 8 з обох торців теплообмінника з підвідним та відвідним компонент горіння колектором.

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

Пристрій для утилізації тепла відхідних димових газів повітрянагрівників 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.

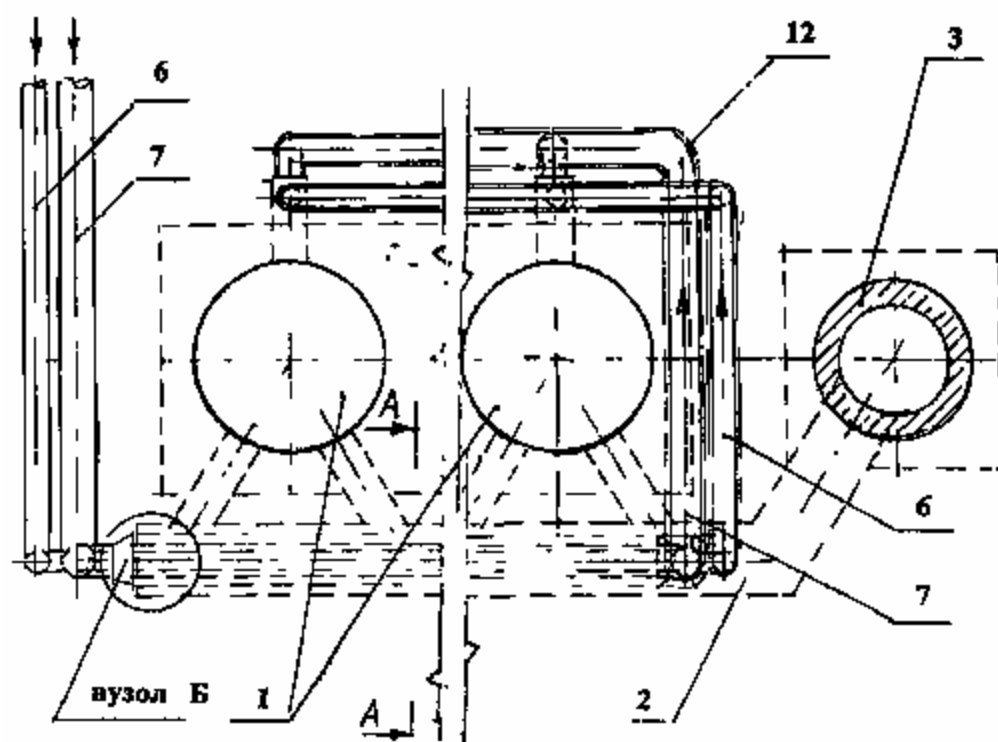
Компоненти горіння - газ і повітря горіння підводять до пальників повітрянагрівників 1 по трубах великого діаметра - підвідному та відвідному газовому 6 і повітряному 7 колекторам.

При підході до глухого торця димопроводу 2 підвідний та відвідний газовий 6 і повітряний 7 колектори з'єднуються з першими зрізаними конусами 11, менший діаметр яких дорівнює діаметру підвідного та відвідного 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 1 доменних печей.

При виході з димопроводу 2 в районі димової труби 3 пакети 4 і 5 труб 9 малого діаметра сполучено за допомогою других опорно-розподільних елементів 8 і других зрізаних конусів 11 з продовженням підвідних та відвідних газу і повітря колекторів 6, 7, по яких відводять нагріті газ і повітря, причому колектори ізольовані теплоізоляцією. Індивідуальні підводи 13 і 14, 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 відхідних 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 пристрою для утилізації тепла відхідних димових газів забезпечує отримання значного енергозберігаючого ефекту, оскільки за рахунок підігріву в теплообмінниках компонентів горіння підвищується калориметрична температура дуття у повітрянагрівників і відповідним чином знижується витрата газового палива в кількості, еквівалентній утилізованому теплу відхідних димових газів.



Фиг. 1

A - A

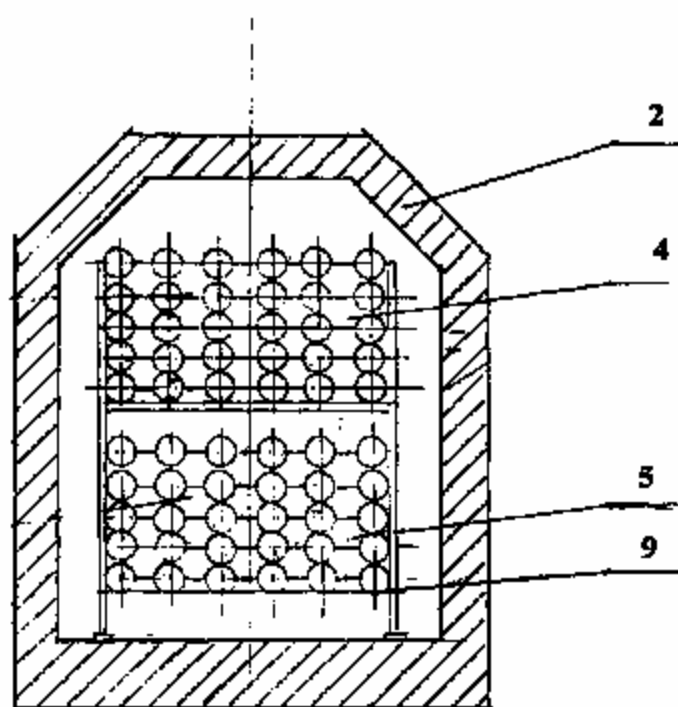


Fig. 2

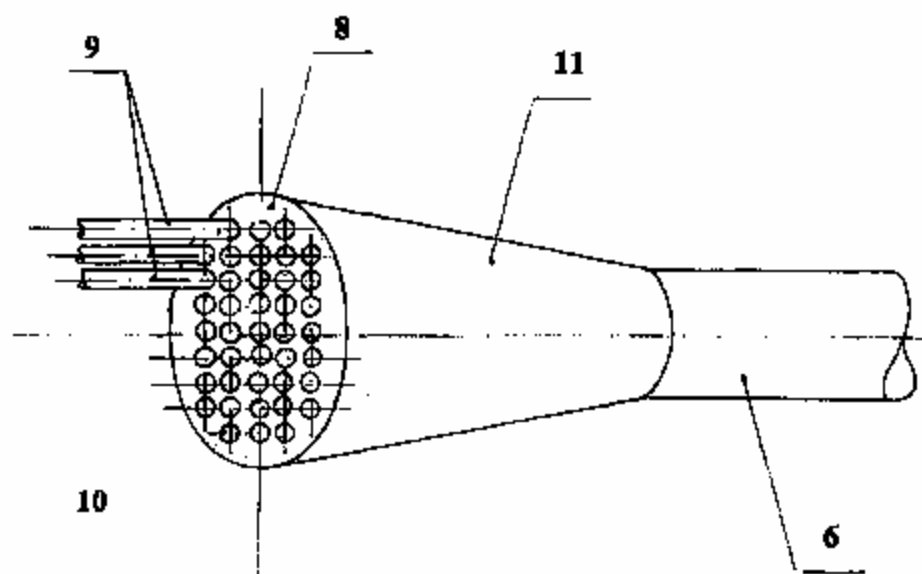


Fig. 3