



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13647 (13) U
(51) МПК
C21B 7/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФУРМЕННИЙ ПРИЛАД ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

1

2

(21) u200509289

(22) 03.10.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Фенченко Ігор Іванович, Тітов Валерій Георгійович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ.ІЛЛІЧА"

(57) 1. Фурменний прилад доменної печі, що включає закріплену на фланці кожуха печі водоохолоджувану амбразуру, розміщені в ній телескопічно фурменний холодильник і водоохолоджувану фурму, сопло, що одним торцем примикає до фурми, а іншим - до рухомого коліна газоходу, що має можливість повороту і відводу у бік від верхнього перехідного патрубка газоходу за допомогою шарнірних підвісок із клинами і притиску сопла до гнізда фурми за допомогою натяжного болта і пружини, який **відрізняється** тим, що він обладнаний розміщеними у ділянці примикання сопла до фурми

перетворювачем кінетичної енергії струменя газопотоку в енергію акустичних коливань, виконаним у вигляді закріпленого за допомогою штифтів всередині сопла вкладиша, що має зовнішню тороїдальну порожнину - основний резонатор, а торець сопла виконаний зі стовщенням, що має внутрішню тороїдальну порожнину - вторинний резонатор. 2. Фурменний прилад за п. 1, який **відрізняється** тим, що вкладиш виготовлений з жаростійкої сталі, а частота звуку, що збуджується, визначається за формулою:

$$f = \frac{A}{d} \sqrt{\frac{D+d}{d}},$$

де:

f - частота звукових коливань, Гц;

A - швидкість газопотоку, см/с;

D - середній діаметр тороїду, см;

d - діаметр утворювального кола тороїду, см.

Корисна модель належить до галузі металургії і може бути використана в доменному виробництві для інтенсифікації процесу виплавки чавуна.

Відомий фурменний прилад доменної печі, що включає закріплену на фланці кожуха печі водоохолоджувану амбразуру, розміщені в ній телескопічно фурменний холодильник і водоохолоджувану фурму, сопло, що одним торцем примикає до фурми, а іншим до рухомого коліна газоходу, що має можливість повороту і відводу у бік від верхнього перехідного патрубка газоходу за допомогою шарнірних підвісок із клинами і притиску сопла до гнізда фурми за допомогою натяжного болта і пружини [див. Е.Ф. Вегман и др. Металлургия чугуна. - М.: «Металлургия», 1978г.].

Поряд з тим, що цей фурменний прилад виконує своє пряме призначення, тобто подає в доменну піч гаряче дуття (повітря, природний газ) для підтримки процесу окислювання (горіння) вуглецю коксу і складових частин чавуна в горні доменної печі, він має один істотний недолік зв'язаний з тим, що сам прилад не дозволяє впливати

на режим горіння, а, саме, інтенсифікувати його тепломасообмінні процеси і в остаточному підсумку прискорити процес виплавки чавуна.

Задача, що стоїть перед авторами, полягає в створенні такого фурменного приладу, який би дозволив інтенсифікувати процеси тепло- і масообміну шляхом прискорення вихороутворення в зонах циркуляції шматків коксу (окисних зонах у фурмах доменної печі), а отже інтенсифікувати і процес протікання турбулентного горіння вуглецю коксу завдяки прискоренню дифузії окисних газів у зону горіння, що в підсумку призведе до підвищення продуктивності доменної печі завдяки скороченню часу плавки.

Поставлена задача вирішується тим, що фурменний прилад доменної печі, що включає закріплену на фланці кожуха печі водоохолоджувану амбразуру, розміщені в ній телескопічне фурменний холодильник і водоохолоджувану фурму, сопло, що одним торцем примикає до фурми, а іншим до рухомого коліна газоходу, що має можливість повороту і відводу у бік від верхнього перехідного

U
(13)

13647
(11)

UA
(19)

патрубка газоходу за допомогою шарнірних підвісок із клинами і притиску сопла до гнізда фурми за допомогою натяжного болта і пружини, відповідно до корисної моделі, обладнаний розміщеними у районі примикання сопла до фурми перетворювачем кінетичної енергії струменя газопотоку в енергію акустичних коливань, виконаним у вигляді, закріпленого за допомогою штифтів всередині сопла вкладиша, що має зовнішню тороїдальну порожнину - основний резонатор, а торець сопла виконаний зі стовщенням, що має внутрішню тороїдальну порожнину - вторинний резонатор.

Застосування пристрою, що перетворює кінетичну енергію струменя газопотоку в енергію акустичних коливань, що потрапляючи в зону у фурми доменної печі інтенсифікують вихорутворення в цій, так називаній, окисній зоні, а завдяки прискоренню дифузії окисних газів у зону горіння інтенсифікуються тепло- і масообмінні процеси шляхом прискорення турбулентного горіння вуглецю коксу, що, в остаточному підсумку, значно прискорює процес виплавки чавуна і підвищує продуктивність доменної печі.

Крім того, вкладиш у фурменому приладі виготовлений з жаростійкої сталі, а частота звуку, що збуджується, визначається за формулою:

$$f = \frac{A}{d} \sqrt{\frac{D+d}{d}},$$

де f - частота звукових коливань, Гц;

A - швидкість газопотоку, см/с;

D - середній діаметр тороїда, см;

d - діаметр утворюючого кола тороїда, см.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями, де зображено:

на Фіг.1 - фурменний прилад у зборі;

на Фіг.2 - вид А згідно Фіг.1;

на Фіг.3 - схема циркуляції коксу у фурми доменної печі.

Фурменний прилад доменної печі складається з закріпленої на фланці 1 кожуха печі 2 водоохолоджуваної амбразури 3 із вставленими в ній телескопічне фурменого холодильника 4 і водоохолоджуваної, що виступає в робочий простір доменної печі, фурми 5, а також сопла 6, що передає дуття з рухомого фурменого коліна 7 у фурму 5. Рухоме коліно 7 з патрубком 8 і доглядалкою 9, для спостереження за роботою, має можливість повороту навколо осі 10 і відводу убік від з'єднаного з кільцевою трубою гарячого дуття верхнього нерухомого коліна 11 і постачено хомутом із шарнірними підвісками 12, що закріплюють їх клинами 13, і натяжним болтом 14 із пружиною 15. Сопло 6 з

фурмою 5 і рухомим коліном 7, а останнє з нерухомим коліном 11, сполучаються шліфованими кульовими заточками (гніздами) для забезпечення герметичності при змінах взаємного розташування деталей фурменого приладу і кільцевої труби гарячого дуття від можливих переміщень, зв'язаних з термічними напругами. У районі примикання сопла 6 до фурми 5 встановлений і закріплений за допомогою штифтів 16, виконаний з жаростійкої сталі, вкладиш 17, що має зовнішню тороїдальну порожнину 18, а торець сопла 6 виконаний зі стовщенням 19 і має внутрішню тороїдальну порожнину 20.

Робота здійснюється таким чином.

Після установки сопла 6 з розміщеним у ньому вкладишем 17 між фурмою 5 і рухомим коліном газоходу 7, останнє закріплюють за допомогою відкидного натяжного болта 14 і пружини 15 і фіксують клинами 13. Включивши охолодження амбразури 3, фурменого холодильника 4 і фурми 5, з кільцевого повітропроводу через патрубки 7 і 11, сопло 6 і фурму 5 подають дуття в робочий простір печі. При проходженні струменя газопотоку через резонуючі порожнини 18 і 20 виникають ультразвукові коливання, тобто перетворюється кінетична енергія струменя в енергію акустичних коливань, що і попадають у зону горіння.

У просторі перед фурмою печі, у якому відбувається окислювання вуглецю коксу киснем дуття і CO_2 , у так називаній окисній зоні 21, спостерігається циркуляція шматків коксу у вихровому русі газів 22. Шматки коксу переносяться потоками повітря від фурм, а на їхнє місце попадають розпечені інші шматки коксу і тут згорають. При цьому відбуваються хімічні перетворення, що швидко протікають, з виділенням великої кількості тепла, що супроводжуються тепло- і масообмінними процесами, що, як відомо, прискорюються в ультразвуковому полі.

Таким чином, наявність акустичних коливань у зоні горіння коксу інтенсифікує процеси тепло- і масообміну шляхом прискорення вихрової циркуляції шматків коксу в окисній зоні, а, отже, прискорюється і процес протікання турбулентного горіння вуглецю коксу завдяки інтенсифікації дифузії окисних газів у зону горіння, що значно прискорює процес виплавки чавуна і підвищує продуктивність доменної печі.

Використання запропонованого фурменого приладу дозволить одержати великий економічний ефект.

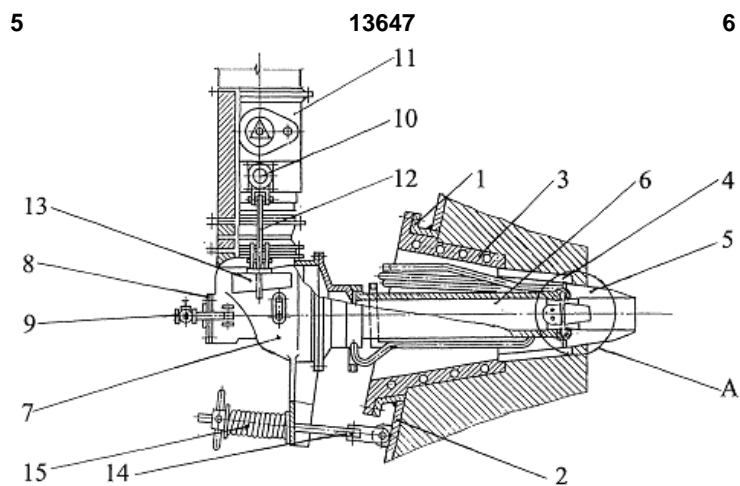


Fig. 1

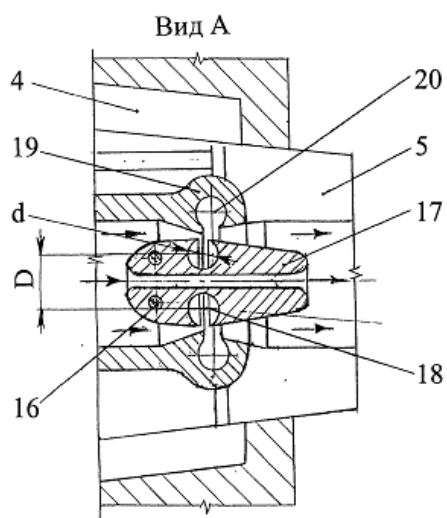


Fig. 2

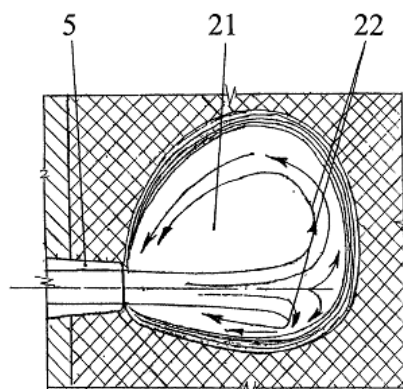


Fig. 3