



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62521

(13) A

(51) 7 C21B7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

1

2

(21) 2003043017

(22) 07 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Бичков Сергій Васильович, Банников Юрій Григорович, Жаріков Альберт Миколайович, Гусаров Олександр Сергійович, Вибиванець Олег Олексійович, Набока Володимир Іванович, Крутас Микола Васильович, Листопадов Владислав Станиславович, Васькевич Михайло Якович, Грачов Юрій Михайлович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ, ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЗАПОРІЗЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ "ЗАПОРІЖ-СТАЛЬ"

(57) 1 Спосіб реконструкції доменної печі, що включає монтаж кожуха, установлення водоохолоджуваних фурм та вертикальних плитових хо-

лодильників, виконання футерівки з керамічною та вуглецевою частинами та встановлення у футерівці екрана, виконаного з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі, який відрізняється тим, що у зазорі між вертикальними плитовими холодильниками встановлюють зовнішнє кільце екрана, яке герметично з'єднують з кожухом, при цьому частину його відбортують до нижнього вертикального плитового холодильника, потім виконують футерівку, після чого укладають внутрішнє кільце екрана та з'єднують його з відборткою

2 Спосіб реконструкції доменної печі за п. 1, який відрізняється тим, що висота відбортки L складає не менше $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футерівки

3 Спосіб реконструкції доменної печі за п. 1, який відрізняється тим, що екран виконують з міді

Винахід стосується чорної металургії, зокрема, доменного виробництва та може бути використаний у агрегатах з вуглецевою кладкою при наявності охолоджувальних та охолоджуємих елементів

Відомий спосіб реконструкції доменної печі за патентом США "Шахтна піч з вогнетривкою футеровкою, яка містить вільний вуглець" (див. патент США №4139183, МКВ C21B7/06, опубл. 1979р.), за яким під час реконструкції доменної печі, що включає монтаж кожуха, водоохолоджуваних фурм, вуглецевої футерівки, під фурмою у футерівці розміщують принаймні один шар футеровочного матеріалу, який під час роботи печі не вступає до хімічної реакції з водою та виконує функцію нейтрального екрана

Ознаками аналога, які співпадають з ознаками винаходу, що заявляється, є монтаж кожуха, встановлення водоохолоджуваних фурм та вертикальних плитових холодильників, виконання футеровки з керамічною та вуглецевою частинами та встановлення екрана у футерівці, при цьому екран виконаний з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі

Проте, в умовах коливань теплового наванта-

ження у доменній печі цей шар підлягає перемінному стисканню та розширенню, що призводить до виникнення мікротріщин, навіть якщо відповідні напруження значно нижчі за величину руйнуючого напруження. При пошкодженні водоохолоджуваних фурм до мікротріщин просякається вода або водяна пара, які руйнують вуглецеву футерівку, тобто стійкість футерівки знижується. Крім того, не забезпечується газощільність зазору між кожухом та кладкою та при прогарі вертикальних плитових холодильників вода або водяна пара руйнують вуглецеву футеровку

Найбільш близьким за технічною суттю та технічним результатом, що досягається, є спосіб реконструкції доменної печі за заявкою ЕПВ (ЄР) №0300064, МКВ4 C21B7/06 "Металоприймач доменної печі", опубл. 1989р. відповідно до якого монтують кожух з прикріпленими до нього водоохолоджуваними елементами, футерівку, причому дуттєві фурми, встановлені на кожусі доменної печі, відокремлюють від вуглецевої футерівки екраном, при цьому екран виконаний з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі

(13) A

(11) 62521

(19) UA

Екран монтують з пластинчастих стисливих вставок, які складаються з декількох перемінних шарів багатошарового графітового композиту, та металевих листів, та розміщують у футерівці з можливістю контакту з дуттєвими фурмами

Суттєвими ознаками, що збігаються з суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється як винахід, є монтаж кожуха, встановлення водоохолоджуваних фурм та вертикальних плитових холодильників, виконання футерівки з керамічною та вуглецевою частинами, встановлення екрану у футерівці, при цьому екран виконують з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі

Недоліком прототипу є неможливість одночасного захисту вогнетривкої футерівки як при прогарі вертикальних плитових холодильників, так і при пошкодженні водоохолоджуваних фурм, тобто не забезпечується газоплотність зазору між кожухом та футерівкою і при прогарі вертикальних плитових холодильників вода або водяна пара руйнують вуглецеву футерівку

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити спосіб реконструкції доменної печі шляхом внесення змін до технології її здійснення за рахунок створення технічної можливості забезпечення газоплотності зазору між кожухом та футерівкою доменної печі, а також за рахунок підвищення термостійкості ізолюючого екрану, що забезпечує захист вуглецевих блоків футерівки як при прогарі вертикальних плитових холодильників, так і при пошкодженні дуттєвих фурм, що підвищує стійкість вуглецевої футерівки, підвищує міжремонтний період роботи печі

Поставлена задача вирішується тим, що у спосіб реконструкції доменної печі, що включає монтаж кожуха, установку водоохолоджуваних фурм та вертикальних плитових холодильників, виконання футерівки з керамічною та вуглецевою частинами та встановлення у футерівці екрану, виконаного з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі, відповідно до винаходу, у зазорі між вертикальними плитовими холодильниками встановлюють зовнішнє кільце екрану, яке герметично з'єднують з кожухом, при цьому частину його відбортовують до нижнього вертикального плитового холодильника, потім виконують футерівку, після чого укладають внутрішнє кільце екрану та з'єднують його з відбортовкою. Висота L відбортовки складає не менш за $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футерівки, крім того, екран виконують з міді

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками та технічним результатом, який досягається, полягає у наступному

При такій послідовності операцій, як встановлення зовнішнього кільця екрану після встановлення у підфурменій зоні вертикального плитового холодильника та до встановлення наступного, відбортовка частини його до нижнього вертикального холодильника, виконання футерівки та наступне укладання внутрішнього кільця екрану, забезпечує укладання зовнішнього кільця у зазорі між вертикальними плитовими холодильниками, а внутрішнього кільця екрану - точно по горизонталь-

ному шву футерівки, що сприяє герметизації усього вузла

При встановленні зовнішнього кільця екрану у горизонтальному зазорі між вертикальними плитовими холодильниками відбувається його охолодження вертикальними плитовими холодильниками, а при з'єднанні його з внутрішнім кільцем екрану відбувається також і охолодження внутрішнього кільця екрану, що підвищує термостійкість екрану в цілому та перешкоджає його руйнуванню, забезпечуючи таким чином захист вуглецевої футерівки від руйнування водою або водяною парою при ушкодженні водоохолоджуваних елементів

Розміщення зовнішнього кільця екрану у горизонтальному зазорі між вертикальними плитовими холодильниками та герметичне його з'єднання з кожухом підвищує газоплотність вертикального зазору між кожухом та футерівкою, а розміщення внутрішнього кільця у горизонтальному шві футерівки та наступне герметичне їх з'єднання також забезпечує захист вуглецевої футерівки від руйнування її водою або водяною парою, як при ушкодженні дуттєвих фурм, так і при ушкодженні вертикальних плитових холодильників, що підвищує її стійкість та збільшує міжремонтний період роботи печі

Висота відбортовки L складає не менше за $2H$, де H - відстань між двома сусідніми горизонтальними швами футерівки та обумовлена тим, що горизонтальний шов футерівки не завжди співпадає з рівнем встановлення зовнішнього кільця екрану

Коли після укладання зовнішнього кільця екрану у горизонтальному зазорі між двома вертикальними плитовими холодильниками та виконання футерівки, горизонтальний шов футерівки співпадає з рівнем встановлення зовнішнього кільця екрану, то зовнішнє кільце екрану з'єднують зварюванням з внутрішнім кільцем екрану практично у стик

В тому випадку, коли при виконанні кладки стає очевидним, що горизонтальний шов футерівки не співпадає з рівнем встановлення зовнішнього кільця екрану, місце приєднання внутрішнього кільця до відбортовки вибирають як таке, що дорівнює відстані між горизонтальним швом футерівки та рівнем встановлення зовнішнього кільця. Як правило, ця відстань дорівнює відстані між двома суміжними горизонтальними швами футерівки або менше, але висоту L відбортовки задаємо не менш за $2H$ для можливості вибору варіанта надійного з'єднання внутрішнього кільця екрану з відбортовкою при різних варіантах виконання кладки

Спосіб реконструкції доменної печі реалізується у доменній печі, загальний вигляд якої наведений на фігурі (Fig)

Доменна піч складається з кожуха 1, водоохолоджуваних елементів - дуттєвих фурм 2 та вертикальних плитових холодильників 3, встановлених у зазорі 10 між кожухом 1 та керамічною футерівкою 4. Екран виконаний у вигляді двох кілець зовнішнього 6 та внутрішнього 7, з'єднаних герметично відбортовкою 9 зовнішнього кільця 6. Зовнішнє кільце 6 встановлено у зазорі 8 між вертикальними плитовими холодильниками та герметично з'єднане з кожухом 1. Внутрішнє кільце 7 встановлено у

шві футеровки. Висота L відбортовки 9 складає не менш за $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футеровки. Екран виконаний з міді. Зазор 10 заповнений ущільнюючою масою.

Спосіб реконструкції доменної печі здійснюється наступним чином:

У підфурменій зоні після встановлення вертикального плитового холодильника та до встановлення наступного у зазорі 8 між вертикальними плитовими холодильниками 3 встановлюють зовнішнє кільце 6 екрана та герметично з'єднують його з кожухом 1, при цьому його частину відбортують до нижнього вертикального плитового холодильника, створюючи відбортку 9.

Потім виконують футерівку 5 та 4, після чого укладають внутрішнє кільце 7 екрана та з'єднують його з відборткою 9, при цьому висота відбортки L складає не менш за $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футерівки. Екран виконують з міді.

Реконструйована доменна піч працює наступ-

ним чином:

При прогарі водоохолоджуваних елементів (холодильників або фурм) частина води поступає до робочого простору доменної печі, а частина між кожухом 1 та холодильниками 3, між холодильниками 3 та футеровкою 4, затримується зовнішнім кільцем 6 та внутрішнім кільцем 7 екрана, запобігаючи попаданню води до зони вуглецевої футерівки 5.

Зовнішнє кільце 6 екрана, встановлене до зазору 8 між вертикальними плитовими холодильниками 3, охолоджується та охолоджує внутрішнє кільце 7, що підвищує його термостійкість, сприяє підвищенню газощільності зазору 10 між кожухом 1 та футеровкою 4, що перешкоджає просочуванню води, внутрішнє кільце 7 ізолює вуглецеву футерівку 5 від взаємодії з водяною парою, тим самим захищаючи її від руйнування, підвищуючи її стійкість та збільшуючи міжремонтний період роботи печі.

