



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62522 (13) A

(51) 7 C21B7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДОМЕННА ПІЧ

1

2

(21) 2003043018

(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 Олександрович, 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 Доменна піч, яка містить кожух, водоохолоджувані фурми та вертикальні плитові холодиль-

ники, керамічну та вуглецеву футерівки та екран, встановлений у футерівці та виконаний з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі, яка відрізняється тим, що екран виконаний у вигляді двох кілець, причому зовнішнє кільце встановлене у зазорі між вертикальними плитовими холодильниками, з'єднане герметично з кожухом та має відбортовку, а внутрішнє кільце встановлене у горизонтальному шві футерівки та з'єднане з відбортовкою зовнішнього кільця

2 Доменна піч за п. 1, яка відрізняється тим, що висота L відбортовки не менша за 2H, де H - відстань між двома горизонтальними швами футерівки

3 Доменна піч за п. 1, яка відрізняється тим, що екран виконаний з міді

Винахід стосується чорної металургії, зокрема, доменного виробництва, та може використовуватися у агрегатах з вуглецевою кладкою за наявності охолоджувальних та охолоджуємих елементів

Відомий винахід "Шахтна піч з вогнетривкою футеровкою, яка містить вільний вуглець" (див. патент США №4139183, МКВ C21B7/06, оп. 1979р.)

Доменна піч має кожух, внутрішню поверхню якого покрита вуглецевою футеровкою, до якої прилягає фурма. Під фурмою у футеровці знаходиться, принаймні, один шар футеровочного матеріалу, який під час роботи печі не вступає у хімічну реакцію з водою та виконує функцію нейтрального екрану

Ознаками аналогу, які співпадають з ознаками винаходу, що заявляється, є доменна піч, яка містить кожух з встановленими на ньому повтровоохолоджуємими фурмами та вертикальними плитовими холодильниками, керамічну і вуглецеву футеровку та екран, встановлений у футеровці, виконаний з матеріалу, інертного до води та водяної пари при температурі експлуатації печі

Проте, в умовах коливання теплового навантаження у доменній печі цей шар підлягає перемінному тиску та розширенню, що викликає виникнення мікротріщин, навіть якщо відповідні напруги

значно нижчі за величину руйнівної напруги. При пошкодженні водоохолоджуємих фурм до мікротріщин проникає вода або водяна пара, які руйнують вуглецеву футеровку, тобто стійкість футеровки знижується. Крім того, не забезпечується газощільність зазора між кожухом та кладкою, та при прогарі вертикальних холодильників вода або водяна пара руйнують вуглецеву футеровку

Найбільш близьким за технічною суттю та технічним результатом, який досягається, є технічне рішення за заявкою ЕПВ (ЕР) №0300064, МКВ C21B7/06, оп. 1989р., "Металоприймач доменної печі", відповідно до якого дуттєві фурми, встановлені на кожусі доменної печі, відділені від вуглецевої футеровки екраном. Екран виконаний у вигляді пластинчастих стислих вставок, які складаються з декількох перемінних шарів багат шарового графитового композиту та металевих листів, та розташований у футеровці з можливістю контакту з дуттєвими фурмами

Ознаками прототипу, які збігаються з ознаками винаходу, що заявляється, є доменна піч, що містить кожух з прикріпленими до нього повтровоохолоджуємими фурмами та вертикальними плитовими холодильниками, керамічну та вуглецеву футеровку та екран, встановлений у футеровці, виконаний з матеріалу, інертного до води та водя-

(13) A

(11) 62522

(19) UA

ної пари при температурі експлуатації печі

Недоліком прототипу є неможливість одночасного встановлення екрана у зоні вертикальних плитових холодильників та фурм, та, відповідно, не забезпечується захист вуглецевої кладки при прогарі холодильників, що знижує стійкість вуглецевої футеровки, тобто не забезпечується газощільність зазору між кожухом та кладкою і при прогарі вертикальних плитових холодильників, вода або водяна пара руйнують вуглецеву футеровку

В основу винаходу поставлена задача удосконалити доменну піч шляхом забезпечення газощільності вертикального зазору між кожухом та футеровкою доменної печі та термостійкості екрана, що забезпечує підвищення стійкості вуглецевої футеровки як при пошкодженні дуттєвих фурм, так і при прогарі вертикальних плитових холодильників, збільшує міжремонтний період роботи печі

Поставлена задача вирішується тим, що у доменній печі, яка містить кожух, водоохолоджуємі фурми та вертикальні плитові холодильники, керамічну та вуглецеву футеровку і екран, встановлений у футеровці та виконаний з матеріалу, інертного до води та пічних газів при температурі експлуатації печі, відповідно до винаходу екран виконаний у вигляді двох кілець, причому зовнішнє кільце встановлене у зазорі між вертикальними плитовими холодильниками, з'єднане герметично з кожухом та має відбортку, а внутрішнє кільце встановлене у горизонтальному шві футеровки та з'єднане з відборткою зовнішнього кільця. Крім того, висота відбортки L не менша за $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футеровки, а екран виконаний з міді

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, що досягається, полягає у наступному

Виконання екрана у вигляді двох кілець дозволяє зовнішнє кільце встановити у горизонтальному зазорі між вертикальними плитовими холодильниками, а внутрішнє кільце - у горизонтальному шві футеровки

При установленні зовнішнього кільця екрана у горизонтальному зазорі між вертикальними плитовими холодильниками здійснюється його охолодження вертикальними плитовими холодильниками, а при з'єднанні його з внутрішнім кільцем екрана внаслідок високої теплопровідності матеріалу екрана (міді), здійснюється також охолодження внутрішнього кільця екрана, що підвищує термостійкість екрана в цілому та перешкоджає його руйнуванню, забезпечуючи тим самим захист вуглецевої футеровки від руйнування водою або водяним паром при пошкодженні водоохолоджуємих елементів

Розміщення зовнішнього кільця екрана у горизонтальному зазорі між вертикальними плитовими холодильниками підвищує газощільність вертикального зазору між кожухом та футеровкою, а розміщення внутрішнього кільця у горизонтальному шві футеровки та наступне герметичне їх з'єднання також забезпечує захист вуглецевої футеровки від руйнування її водою або водяною парою як при пошкодженні дуттєвих фурм, так і при пошкодженні вертикальних плитових холодильників, що підвищує її стійкість та збільшує міжремонтний період

роботи печі

Висота L відбортки складає не менше $2H$, де H - відстань між двома суміжними горизонтальними швами футеровки та обумовлена тим, що горизонтальний шов футеровки не завжди співпадає з рівнем встановлення зовнішнього кільця екрана

Коли після укладення зовнішнього кільця екрана у горизонтальному зазорі між двома вертикальними плитовими холодильниками та виконання футеровки її горизонтальний шов співпадає з рівнем встановлення зовнішнього кільця екрана, то зовнішнє кільце екрана з'єднується зваркою з внутрішнім кільцем екрана практично устик

В тому випадку, коли при виконанні кладки стає очевидним, що горизонтальний шов футеровки не співпадає з рівнем установки зовнішнього кільця екрана, місце приєднання внутрішнього кільця до відбортки вибирають як рівну відстань між горизонтальним швом футеровки та рівнем встановлення зовнішнього кільця. Як правило, ця відстань дорівнює відстані між двома суміжними горизонтальними швами футеровки або менше, проте висоту L відбортки задають не меншу за $2H$ для створення можливості вибору варіанта надійного з'єднання внутрішнього кільця екрана з відборткою при різних варіантах виконання кладки

Технічне рішення пояснюється кресленням, де на фіг. зображений вертикальний розріз доменної печі

Доменна піч містить кожух 1, водоохолоджуємі елементи - дуттєві фурми 2 та вертикальні плитові холодильники 3, встановлені у зазорі 10 між кожухом 1 та керамічною футеровкою 4. Екран для захисту вуглецевої футеровки 5 виконаний у вигляді двох кілець - зовнішнього 6 та внутрішнього 7, з'єднаних герметично відборткою 9 зовнішнього кільця 6. Зовнішнє кільце 6 встановлене в зазорі 8 між вертикальними плитовими холодильниками та герметично з'єднане з кожухом 1

Внутрішнє кільце 7 встановлене у шві футеровки

Висота L відбортки 9 складає не менше $2H$, де H - відстань між двома горизонтальними швами футеровки. Екран виконаний з міді. Зазор 10 заповнений ущільнювальною масою

Доменна піч працює наступним чином

При прогарі водоохолоджуємих 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 екраном, запобігаючи попаданню води до зони вуглецевої футеровки 5

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

