



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29316 (13) U
(51) МПК
C21B 13/02 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВЕРТИКАЛЬНА ПІЧ ДЛЯ ПРЯМОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛІЗА

1

(21) u200710066

(22) 10.09.2007

(24) 10.01.2008

(72) ЦІВКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA, СУКОВ ГЕННАДІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, КИСЕЛЬОВ ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA, ТКАЧОВ МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ, UA

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД", UA

(56)

(57) Вертикальна піч для прямого відновлення заліза, що містить футерований корпус, що примикає своєю кришкою до завантажувального засобу і виконаний в днищі корпусу зливальний

2

отвір, у якому розміщений стопор, яка **відрізняється** тим, що завантажувальний засіб виконаний із двох бункерів і сполученого з ними змішувача для подачі в піч термітної суміші, а кришка корпусу виконана з центральним отвором і оснащена закріпленим на ній співвісно центральному отвору фільтром, який складається з вогнетривкого пористого кільця, що герметично з'єднане верхнім торцем з пластиною, крім того, на кришці виконаний запальний отвір, що перекривається відкидною металевою кришкою, яка має футерівку у вигляді суміші піску, впресованого в її поверхню, а стопор виконаний з матеріалу, що розплавляється металотермітною реакцією.

Корисна модель відноситься до металургії заліза, а конкретно, до виробництва рідкої сталі у вертикальних печах прямим відновленням заліза.

Відома мартенівська піч, яка опалюється природним газом, [що описана в способі виробництва сталі по авторському свідоцтву СРСР №996456, C21C5/04].

Для виплавки стали в цій печі здійснюють продувку ванни киснем, присадку теплоносія, а також доведення і розкислення металу шляхом введення у ванну феросиліція й алюмокремністого шлаку з наступним коректуванням змісту вуглецю в металі доливанням чавуна.

Процес одержання сталі в конструкціях таких печей трудомісткий через його багатостадійність.

Цей недолік усунутий у відомих процесах прямого відновлення залізних руд у вертикальних печах.

До таких печей відноситься відома полум'яна піч прямого відновлення залізних руд відбудовним газом, що приймається як прототип [див., наприклад, патент РФ № 2244753, МПК C21B13/02].

Відома піч для прямого відновлення заліза і піч, що заявляється, має наступні подібні ознаки: містить футерований корпус, що примикає своєю кришкою до завантажувального засобу і, що має в

днище зливальний отвір, у якому розміщений стопор.

При відновленні залізних руд у відомій печі схема модуля відновлення включає: безупинне завантаження печі кусковою рудою з одночасним створенням у протитечії відбудовного газового середовища, що має температуру 700-900°C.

Крім високих капітальних витрат на виготовлення пічного устаткування процеси прямого відновлення руд обумовлюють високі енергетичні витрати. Тому найбільший розвиток вони одержують на базі місцевих ресурсів сировини і палива, що обмежують можливості їхнього широкого впровадження.

В основу корисної моделі покладена задача створити вертикальну піч для прямого відновлення заліза, що має можливості для широкого впровадження шляхом виключення з процесу паливних ресурсів і за рахунок технічного результату, що полягає у використанні для нагрівання енергії горіння терміту.

Для досягнення цього технічного результату у вертикальній печі для прямого відновлення заліза, що містить футерований корпус, що примикає своєю кришкою до завантажувального засобу і виконаний в днищі корпусу зливальний отвір, у якому розміщений стопор, - завантажувальний засіб виконаний із двох бункерів і сполученого з

(19) UA (11) 29316 (13) U

ними змішувача для подачі в піч термітної суміші, а кришка корпуса виконана з центральним отвором і оснащена закріпленим на ній співвісно центральному отвору фільтром, який складається з вогнетривкого пористого кільця, що герметично з'єднане верхнім торцем з пластиною, крім того на кришці виконаний запальний отвір, що перекривається відкидною металевою кришкою, яка має футеровку у вигляді суміші піску, впресованого в її поверхню, а стопор виконаний з матеріалу, що розплавляється металотермітною реакцією.

Між відмітними ознаками корисної моделі і технічним результатом мається причинно-наслідковий зв'язок.

Виконання завантажувального засобу з двох бункерів і змішувача забезпечує завантаження печі термітною сумішшю.

Оснащення кришки фільтром, установленим над центральним отвором сприяє відводу газів під час металотермітної реакції і їх знепилюванню. Виконання на кришці запального отвору дозволяє спеціальними запальниками забезпечити необхідну температуру запалення термітної суміші з наступним перекриттям отвору відкидною кришкою.

Виконання стопора з матеріалу що розплавляється металотермітною реакцією, забезпечує випуск рідкої сталі при максимальній температурі розплаву.

Таким чином, уся сукупність відмітних ознак забезпечує нагрівання печі енергією горіння терміту, а не паливними ресурсами.

Вертикальна піч, що заявляється, більш докладно представлена на малюнку (вертикальний розріз).

Вона складається зі сталевго корпуса 1, що має вогнетривку футеровку 2 із графітовим покриттям 3. Корпус 1 оснащений кришкою 4, пов'язаною з завантажувальним засобом. Днище 5 виконано зі зливальним отвором 6, у якому розміщений стопор 7.

Відмінністю печі є те, що завантажувальний засіб виконаний із двох бункерів 8 і 9 і сполученого з ними змішувача 10 для подачі в піч термітної суміші, а кришка 4 виконана з центральним отвором 11 і оснащена фільтром, який складається з кільцеподібного вогнетривкого і газопроникного матеріалу 12, закріпленого на кришці 4 співвісно центральному отвору 11 і герметично з'єднаному верхнім торцем із пластиною 13, при цьому на кришці 4 виконане запальний отвір 14, який перекривається відкидною металевою кришкою 15, що має футеровку 16 у вигляді піску, впресованого в її поверхню, а стопор 7 виконаний з матеріалу, що розплавляється металотермітною реакцією.

Піч працює в наступному режимі.

Для завантаження печі бункер 8 завантажується порошком оксиду заліза (Fe_3O_4), а бункер 2 порошком алюмінію. Зазначені порошки перемішуються в змішувачі 10 і отримана термітна суміш, при знятій кришці 4, завантажується у вертикальну піч.

Після установки кришки 4 термітна суміш підпалюється термітним електродом крізь отвір 14 з наступним перекриттям зазначеного отвору відкидною кришкою 15, захищеною від виділюваного металотермітною реакцією тепла футеровкою у вигляді піску 16, впресованого в її поверхню.

Термітні гази, що виходять з печі, проходять крізь центральний отвір 11 і далі в радіальному напрямку крізь кільцеподібний газопроникний вогнетривкий фільтр 12, що очищає від пилу і шкідливих домішок. По закінченню термітної реакції в нижній частині печі знаходиться рідкий розплав сталі, а над ним - термітний шлак.

Стопор 7, при досягненні максимальної температури рідкої сталі, розплавляється і з печі через зливальний отвір 6 спочатку виходить рідка сталь, а потім термітний шлак.

Завдяки описаній конструкції печі стає можливим одержання рідкої сталі прямим відновленням заліза без використання паливних ресурсів, наприклад, природного газу, що розширює галузь використання пропонованої печі.

