



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16230 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C22B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОКИСЛЮВАЛЬНО-ВІДНОВНОЇ ТЕРМООБРОБКИ ЗАЛІЗОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

1

2

(21) u200605065

(22) 06.05.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Півень Володимир Олександрович, Журавльов Фелікс Михайлович, Калініченко Олександр Пилипович, Пільщиків Володимир Іванович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ"

(57) 1. Спосіб окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини, що включає одержання залізовмісної шихти, наприклад із залізорудного концентрату, флюсу, твердого палива, зв'язуючого і звороту, огрудування шихти і одержання сирих окатишів, формування на транспортуючій поверхні шару із сирих окатишів, їх послідовну зональну термообробку теплоносієм-повітрям у випалювальному агрегаті, що включає сушіння з наступним нагріванням і випалюванням за рахунок спалювання в надшаровому просторі окатишів природного газу, охолодження окатишів продувкою повіт-

рям, відвід з надшарового простору вихідного потоку утвореного теплоносія, нагрітого при продувці окатишів, класифікацію і відділення готового продукту з наступним його складуванням для відвантаження споживачу, який **відрізняється** тим, що охолодження окатишів здійснюють послідовно у високотемпературній і низькотемпературній зонах, при цьому вихідний потік теплоносія з надшарового простору високотемпературної зони охолодження направляють у зону випалювання окатишів, а вихідний потік теплоносія з надшарового простору низькотемпературної зони охолодження направляють у зону нагрівання окатишів, причому у вихідний потік теплоносія в надшаровому просторі високотемпературної і низькотемпературної зон охолодження вводять фракціоноване тверде паливо, спалюють його, і підвищують температуру вихідних потоків теплоносія.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що вихідний потік теплоносія з надшарового простору низькотемпературної зони охолодження направляють у зони нагрівання і випалювання окатишів.

Корисна модель відноситься до металургійної галузі і може бути використана при термічній обробці залізовмісних окатишів, які є вихідною сировиною для металургійної промисловості.

Термічна обробка окатишів забезпечує протікання окислювально-відновних процесів, які підвищують показники відновлення заліза при металургійному переділі, а також міцносних характеристик окускованої сировини для збереження її геометричних параметрів при транспортуванні.

Відомий спосіб окислювально-відновної термообробки залізовмісної окускованої сировини, що включає одержання залізовмісної шихти, наприклад, із залізорудного концентрату, флюсу, твердого палива, зв'язуючого і звороту, одержання з цієї шихти сирих залізорудних окатишів, формування на транспортуючій поверхні шару із сирих окатишів, їх послідовну зональну термообробку теплоносієм-повітрям у випалювальному агрегаті, що включає сушіння з наступним нагріванням і

випалюванням за допомогою газових пальників, розміщених у надшаровому просторі окатишів, охолодження окатишів продувкою повітрям, відвід з надшарового простору вихідного потоку теплоносія, нагрітого при продувці окатишів, класифікацію і відділення готового продукту з наступним його складуванням для відвантаження споживачу [Братчиков С.Г. "Теплотехника окускования железорудного сырья", изд. "Металлургия", 1970, 344с.].

Недоліком відомого способу є те, що при термічній обробці окатишів, у зонах нагрівання і випалювання використовується високотемпературний теплоносій, отриманий від спалювання тільки газоподібного палива - природного газу. З-за значної теплоємності процесу, що спричиняє значну витрату газу, термічна обробка окатишів впливає на собівартість готової продукції.

Задачею корисної моделі є удосконалення способу окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини за рахунок подачі нагрітого

(13) U

(11) 16230

(19) UA

при охолодженні окатишів теплоносія в зону їхнього нагрівання і випалювання. При цьому у теплоносії у їх надшаровому просторі окатишів уводять фракціоноване тверде паливо. Тверде паливо спалюють у атмосфері теплоносія в міру його переміщення від зони охолодження окатишів до зон їхнього випалювання і нагрівання.

Реалізація корисної моделі дозволяє знизити витрати на одержання окатишів за рахунок використання в технологічному процесі додаткового енергоносія - твердого палива з вугілля, торфу і інших займистих матеріалів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини включає одержання залізовмісної шихти, наприклад, із залізорудного концентрату, флюсу, твердого палива, зв'язуючого і звороту, огрудування шихти і одержання сирих окатишів, формування на транспортуючій поверхні шару із сирих окатишів, їхню послідовну зональну термообробку теплоносієм-повітрям у випалювальному агрегаті, що містить у собі сушіння з наступним нагріванням і випалюванням за рахунок спалювання у надшаровому просторі окатишів природного газу, охолодження окатишів продувкою повітрям, відвід з надшарового простору вихідного потоку утвореного теплоносія, нагрітого при продувці окатишів, класифікацію і відділення готового продукту з наступним його складуванням для відвантаження споживачу.

Відповідно до корисної моделі, охолодження окатишів здійснюють послідовно у високотемпературній і низькотемпературній зонах, при цьому вихідний потік теплоносія з надшарового простору високотемпературної зони охолодження направляють у зону випалювання окатишів, а вихідний потік теплоносія з надшарового простору низькотемпературної зони охолодження направляють у зону нагрівання окатишів, причому у вихідний потік теплоносія в надшаровому просторі високотемпературної і низькотемпературної зон охолодження уводять фракціоноване тверде паливо, спалюють його, і підвищують температуру вихідних потоків теплоносія.

Для підвищення ефективності керування технологічними параметрами процесу термообробки залізорудних окатишів, вихідний потік теплоносія з надшарового простору низькотемпературної зони охолодження направляють у зону нагрівання і випалювання окатишів.

Заявлений спосіб ілюструється схемами де на Фіг.1 представлена структурна схема технологічного процесу окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини; на Фіг.2 представлена структурна схема технологічного процесу окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини з направленням вихідного потоку теплоносія з надшарового простору низькотемпературної зони охолодження у зону нагрівання і випалювання окатишів.

Заявлений спосіб реалізується в такий спосіб.

Для металургійного процесу вихідною залізовмісною сировиною є залізорудні окатиші (далі по тексту окатиші), що одержують з концентрату з заданим змістом корисного компонента.

Окатиші одержують на основі шихти, до скла-

ду якої, наприклад, входить залізорудний концентрат, флюс із суміші вапняку і доломітизованого вапняку, тверде паливо із суміші коксового дріб'язку і антрацитового штабу, бентонітової глини, а також обпалений зворот - відсів, отриманий при класифікації раніше отриманих опалених залізорудних окатишів.

Як правило, усі вихідні компоненти шихти подібноються до кондиційного стану, наприклад, до вмісту фракцій 0-0,05мм більш 90-95%. Кожен підготовлений компонент складають в бункері, дозують і змішують при складанні шихти відповідно до прийнятих співвідношень 1.

Складена шихта направляється в барабанні чи чашеві огрудувачі для одержання сирих окатишів 2.

Після просівання з загального потоку виділяються кондиційні по гранулометричному складу сири окатиші, що направляють на термозміцнення, наприклад, у шахтних печах, конвеєрних випалювальних машинах чи комбінованих установках "решітка - трубчаста піч - охолоджувач". При необхідності може бути виконана додаткова класифікація сирих окатишів з метою відділення некондиційних чи зруйнованих при транспортуванні в процесі виконаного технологічного циклу.

Кондиційні окатиші надходять на термозміцнення у вигляді шару, ширина і висота якого визначається конструктивними параметрами застосовуваного устаткування і ефективністю протікання процесу термообробки.

Весь процес термообробки здійснюється у випалювальному агрегаті і містить у собі чотири основні технологічні зони: зону сушіння 3, зону нагрівання 4, зону випалювання 5 і зони низькотемпературного і високотемпературного охолодження 6, 7.

У залежності від застосовуваного устаткування в зазначених зонах можуть бути прийняті різні способи подачі високотемпературного теплоносія-повітря для проникнення крізь шар окатишів з наступним видаленням.

Як правило, у зоні сушіння застосовується спосіб подачі теплоносія продувом і прососом.

При продуві гарячий теплоносії подається знизу нагору через шар окатишів, при прососі - зверху вниз. Для сушіння 3 теплоносії одержують у результаті утилізації тепла при випалюванні і охолодженні окатишів. Після проходження шару, теплоносії, який містить мікрочастинки окатишів, очищується і викидається в атмосферу. Сушіння 3 окатишів здійснюється при температурі 250-350°C.

Після закінчення сушіння 3 окатиші надходять у зону нагрівання 4. У цій зоні теплоносії подається у шар прососом. При прососі в зоні нагрівання 4 теплоносії утворюється за рахунок згоряння природного газу у над шаровому просторі в сполученні з утилізуємим теплоносієм, отриманим при низькотемпературній зоні охолодження окатишів. За рахунок створюваного технологічним устаткуванням розрядження, теплоносії проникає через шар окатишів і здійснює їхній нагрів до температури 800-1100°C.

Після досягнення заданої температури, аналогічно нагріванню 4, здійснюється випалювання 5 і термозміцнення окатишів при температурі 1250-

1300° шляхом прососу теплоносія. При нагріванні 4 використовується теплоносій, отриманий у результаті утилізації тепла у високотемпературній 6 зоні охолодження окатишів. Збільшення температури теплоносія в зоні випалювання 5 здійснюють за рахунок спалювання природного газу в надшаровому просторі окатишів.

Після випалювання 5 окатишів теплоносій очищається і утилізується для сушіння 3 вихідної сировини чи для нестатків допоміжних процесів.

Після завершення процесу термозміцнення окатиші надходять на охолодження, що здійснюється послідовно у високотемпературній 6 і низькотемпературній 7 зонах.

Окатиші прохолоджуються продувом повітря 8, що при проходженні шару має температуру в надшаровому просторі у високотемпературній 6 зоні охолодження 1000-1100°C, а в низькотемпературній 7 зоні охолодження 800-900°C.

Отриманий у результаті охолодження окатишів теплоносій 9, 10 у високотемпературній 6 зоні використовують при випалюванні 5 окатишів, а теплоносій, отриманий у низькотемпературній 7 зоні охолодження, використовують у зоні нагрівання 4 окатишів.

Для підвищення ефективності керування технологічними параметрами процесу термообробки залізорудних окатишів вихідний потік теплоносія з надшарового простору низькотемпературної 7 зони охолодження можуть направляти як у зону нагрівання 4 так і в зону випалювання 5 окатишів.

Для цього теплоносій високотемпературної 6 і низькотемпературної 7 зон охолодження по переточних колекторах надходить у відповідні зони випалювального агрегату, де надходить у надшаровий простір, у якому спалюють природний газ, що підвищує температуру теплоносія до необхідного рівня. Витрата природного газу для підвищення температури теплоносія визначається різницею температури теплоносія при вході у випалювальний агрегат і температур, необхідних для здійснення процесу нагрівання і випалювання окатишів.

Зниження витрати газу при нагріванні 4 і випалюванні 5 окатишів досягають за рахунок попереднього підвищення температури теплоносія, утилі-

зуючого в результаті охолодження окатишів. Для цього повітря-теплоносій після проходження шару окатишів у високотемпературній 6 і низькотемпературній 7 зонах охолодження насичується фракціонованим паливом 11 безпосередньо в надшаровому просторі. Як паливо, може використовуватися вугілля, торф, а також будь-який інший дроблений чи гранульований паливний матеріал, придатний для реалізації технологічного процесу.

Температура теплоносія високотемпературної 6 і низькотемпературної 7 зон охолодження достатня для загоряння твердого палива 12, 13 в його атмосфері. Частки твердого палива, переміщуючись по переточних колекторах, згоряють, підвищують температуру теплоносія, що надходить у надшаровий простір зони нагрівання 4 і випалювання 5.

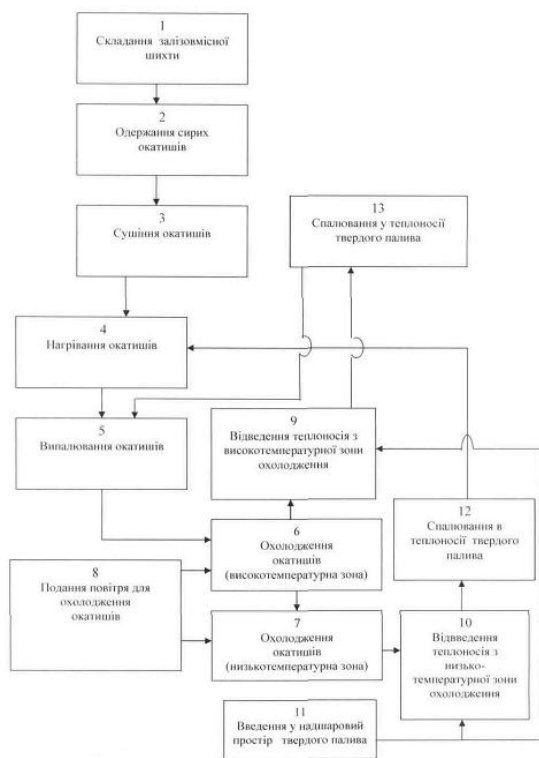
За допомогою засобів телемеханіки визначається температура підігрітого за допомогою твердого палива теплоносія. Виходячи з заданої температури, необхідної для нагрівання і випалювання окатишів, підвищують температуру теплоносія на задану величину за рахунок спалювання природного газу в надшаровому просторі окатишів.

Використання індивідуальних переточних колекторів між зонами охолодження 6, 7 і зонами нагрівання 4 і випалювання 5 окатишів дозволяє диференціювати обсяг теплоносія, подаваного в зону високих температур для завершення процесу термообробки.

Підвищення температури теплоносія починається з моменту введення 11 в надшаровий простір зон охолодження 6, 7 твердого палива. Ефективність згоряння твердого палива в атмосфері теплоносія залежить від його початкової температури, відстані транспортування між зонами охолодження 6, 7 і зонами термічної обробки 4, 5 окатишів, виду палива, його енергетичних показників і гранулометричного складу.

Техніко-економічний аналіз технічного рішення, що заявляється, показує, що додаткове тепло, отримане теплоносієм при згорянні твердого палива, дозволяє знизити витрати природного газу при підігріві і випалюванні окатишів.

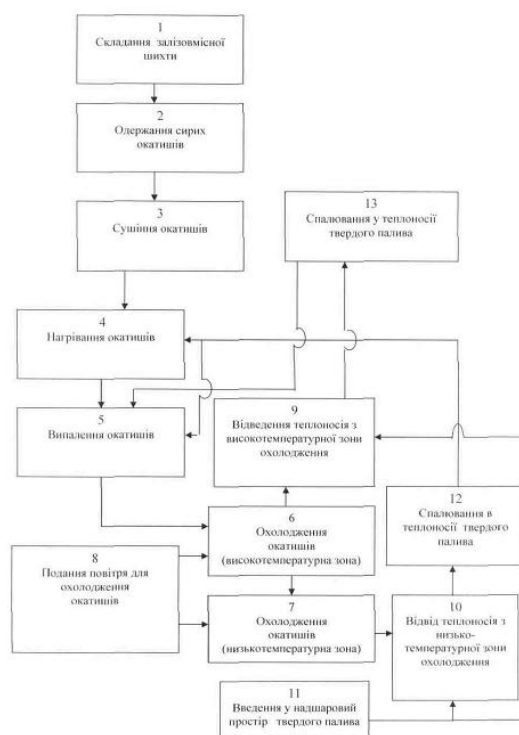
7



Фіг. 1

16230

8



Фіг. 2