



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16231 (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) u200605066

(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, Пільщиков 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, їхню послідовну зональну термообробку теплоносієм-повітрям у випалювальному агрегаті, що включає сушіння з наступним нагріванням і випалюванням за рахунок спалювання у 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 в зону нагріву окатишів, причому у надшаровий простір зони нагріву і випалювання окатишів у теплоносії вводять подрібнене тверде паливо, підпалюють його і насичують шар окатишів до повного його згоряння у шарі окатишів.

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 теплоносії, 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 железосодержащего сировини за рахунок форму-

(13) U

(11) 16231

(19) UA

вання зони горіння усередині шару окатишів, який насичається подрібненим твердим паливом за-далегідь запаленим в надшаровому просторі в зонах нагріву і випалювання або запалюється у шарі нагрітих окатишів, що дозволяє підвищити техніко-економічні показники металургійної сировини.

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

Крім того, заявлене технічне рішення дозволяє понизити витрату газоподібного і твердого палива, поліпшити якісні і фізико-механічні параметри готового продукту за рахунок перенесення процесу горіння палива і збільшення температури теплоносія у шарі випалюваних окатишів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб окислювально-відновної термообробки залізовмісної сировини включає одержання залізовмісної шихти, наприклад, із залізрудного 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.

Згідно 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 в зону нагріву окатишів, причому у надшаровий простір зони нагріву і випалювання окатишів у теплоносії вводять подрібнене тверде паливо, підпалюють його і насичують шар окатишів до повного його згорання у шарі окатишів.

Для підвищення ефективності керування технологічними параметрами процесу термообробки залізрудних 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 залізрудні окатиші (далі по тексту окатиші), що одержують з концентрату з заданим змістом корисного компонента.

Окатиші одержують на основі шихти, до складу якої, наприклад, входить залізрудний концентрат, флюс із суміші вапняку і доломитизованого вапняку, тверде паливо із суміші коксового дріб'язку і антрацитового штабу, бентонітової глини, а також випалений зворот - відсів, отриманий при класифікації раніше отриманих опалених залізрудних окатишів.

Як правило, усі вихідні компоненти шихти поділяються до кондиційного стану, наприклад, до вмісту фракцій 0-0,05мм більш 90-95%. Кожен підготовлений компонент складують 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 сирі 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 для проникнення крізь шар окатишів з наступним видаленням.

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

При продуві гарячий теплоносіє подається знизу нагору через шар окатишів, при прососі - зверху вниз.

Для сушіння 3 теплоносіє одержують у результаті утилізації тепла при випалюванні і охолодженні окатишів. Після проходження шару, теплоносіє, 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 теплоносіє подається в шар прососом. При прососі в зоні нагрівання 4 теплоносіє утворюється за рахунок згорання природного газу у надшаровому просторі в сполученні з утилізованим 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 теплоносії, 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 теплоносії очищається і утилізується для сушіння 3 сирих окатишів 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 проохолоджуються продувом повітря 8, що при проходженні крізь шар нагрівається і 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 теплоносії 9, 10 у високотемпературній 6 зоні використовують при випалюванні 5 окатишів, а теплоносії, 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 теплоносії 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 природного газу при нагріванні 4 і випалюванні 5 окатишів досягають за рахунок підвищення температури теплоносія, утилізованого в результаті охолодження окатишів 6,

7. Для цього повітря-теплоносії 8 після проходження шару окатишів 9, 10 у високотемпературній 6 і низькотемпературній 7 зонах охолодження переміщається по передавальних колекторах в надшаровий простір зон випалювання і нагріву окатишів. В цих зонах здійснюють введення подрібненого твердого палива 11, 12 над шаром зон нагрівання 4 і випалювання 5 окатишів. Як паливо може використовуватися вугілля, торф, а також будь-який інший матеріал, придатний для реалізації технологічного процесу. При попаданні в надшаровий простір зон нагріву 4 і випалювання 5 окатишів тверде паливо загоряється в атмосфері теплоносія 13, 14 за допомогою газових пальників, якими здійснюють попередній підігрів теплоносія.

Після запалювання частинок твердого палива 13, 14 вони разом з теплоносієм переміщуються у шар окатишів і насичують його. Термозміцнення відбувається при частковому або повному насиченні шару окатишів твердим паливом і його повному згорянні. Швидкість проникнення частинок твердого палива у шар окатишів прямопропорційна швидкості фільтрації теплоносія крізь пористе середовище.

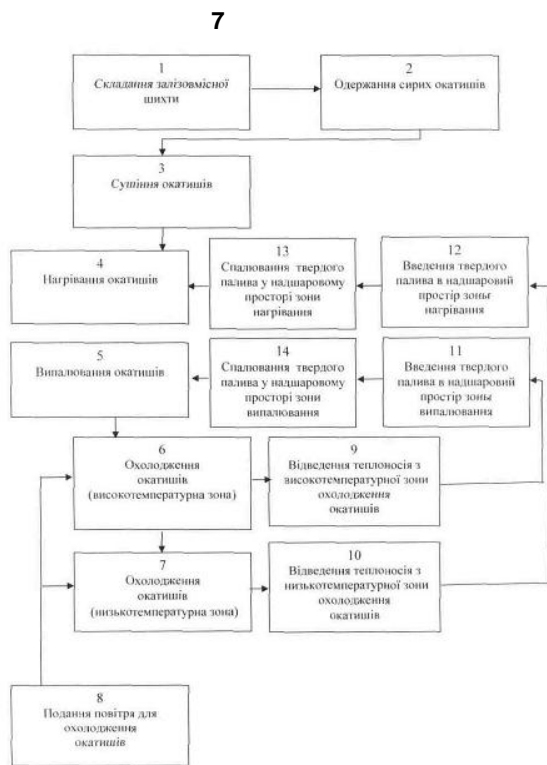
За допомогою засобів телемеханіки визначається температура підігрітого за допомогою твердого палива теплоносія. Виходячи із заданої температури, необхідної для нагріву 4 і випалювання 5 окатишів, теплоносієм забезпечують температуру спалювання заданого об'єму природного газу в надшаровому просторі у поєднанні із спалюванням подрібненого твердого палива усередині шару окатишів.

Використовування передаточних колекторів між зонами охолодження 6, 7 і зонами термозміцнення 4, 5 окатишів дозволяє диференціювати об'єм теплоносія, що подається в зону високих температур і кількість подрібненого твердого палива для протікання процесу термообробки.

При необхідності може бути використаний один передаточний колектор.

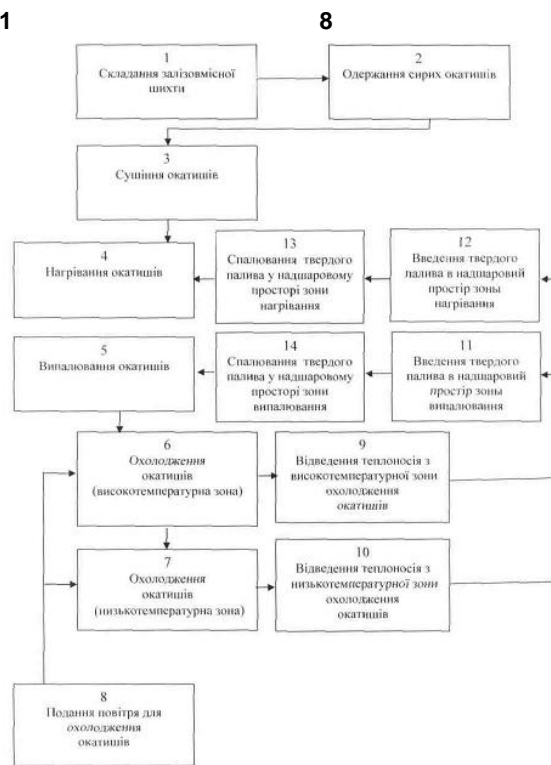
Температуру теплоносія підвищують управлінням процесом спалювання газоподібного палива в надшаровому просторі зони нагрівання 4 і випалювання 5, а також спалювання твердого палива всередині шару окатишів. Ефективність згорання частинок твердого палива всередині шару окатишів залежить від швидкості фільтрації, висоти шару, 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.



Фіг. 1

16231



Фіг. 2