



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27146 (13) U
(51) МПК (2006)
C22B 1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШИХТА ДЛЯ АГЛОМЕРАЦІЇ ЗАЛІЗНИХ РУД І КОНЦЕНТРАТІВ

1

2

(21) u200703271

(22) 27.03.2007

(24) 25.10.2007

(72) БОЙКО ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ, UA,
МЕРКУЛОВ ВАЛЕРІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA,
КЛИМАНЧУК ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, UA,
СИРОТА ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, UA, ФЕНТІСОВ
ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, РУСЬКИХ
ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, UA, БІЛОНОГ ВАЛЕРІЙ
ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ЗОТОВ ОЛЕКСІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, РАЙХЕЛЬ ВОЛОДИМИР
ВІКТОРОВИЧ, UA, ЗАЙКА ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ,
UA, ЛИТВИНОВ СЕРГІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"МАРИУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ
ІМ. ІЛЛІЧА", UA

(56)

(57) Шихта для агломерації залізняку і концентратів, яка містить залізняк і концентрат, вапняк, тверде паливо, відходи металургійного виробництва, відсів агломерату з верниною та в'язучий компонент, яка **відрізняється** тим, що як в'язучий компонент застосовують суміш вапна 66,0-74,0 %, вапнового пилу 18,0-22,0 % і бентоніту 8,0-12,0 % при такому співвідношенні компонентів шихти, мас. %:

в'язучий компонент	від 0,5 до 5,5
вапняк	від 6,0 до 8,0
тверде паливо	від 4,0 до 5,0
відходи металургійного виробництва	від 7,0 до 13,0
відсів агломерату з верниною	від 8,0 до 12,0
залізняк і концентрат	решта.

Корисна модель стосується металургії, а саме агломерації залізняку і концентратів. Застосовувана нині агломераційна шихта містить 70-80% тонкоподрібнених концентратів та дрібнодисперсних відходів металургійного виробництва: шламів і пилу. Тому вирішальним є в'язивний компонент - вапно.

Відомою є агломераційна шихта, що містить залізнi руди і концентрат, відходи металургійного виробництва, відсів агломерату, вапняк, тверде паливо та вапно.

Маючи в'язивні властивості, вапно утворює клеєві прошарки поміж частинками концентрату. При окомкуванні воно підвищує рівень оптимальної вологості шихти. Гранули виходять міцнішими, але й вологи містять більше. Це приводить до руйнування гранул парами води при їх швидкому нагріванні у початковій стадії спікання шихти - сушці. До того ж конденсація парів води сприяє перезволоженню шихти.

Загалом через високі в'язивні властивості вапна із дрібнодисперсної складової шихти утворюються гранули, які збільшують газопроникність шару [1]. Однак колошниковий пил в агломераційній шихті, тонко дисперсні шлами при наявності рудної складової та відсіву агломерату не дозволяють вапну ефективно

виявити свої в'язивні властивості, навіть коли його додається завбільшки 50кг/т агломерату.

Як зміцнюючи добавлення при виробництві окатишів широко використовуються бентонітові глини у кількості 0,5 ÷ 1,2% від маси шихти. За хімічним складом бентонітові глини характеризуються підвищеним вмістом кремнезему 46 ÷ 78% і глинозему 10 ÷ 15%. Окрім цих компонентів в них ще 6 ÷ 7% оксиду магнію, до 8% оксиду кальцію та зв'язної води [2].

Спроби використати бентонітові глини в агломераційній шихті показали, що їх має бути більш 1,2%. А через великий вміст кремнезему спостерігається деяке зменшення вмісту заліза в шихті та основності агломерату. Крім того, через малу масову витрату глин ускладнюється їх рівномірне дозування в шихту.

Тому що обпалене вапно дуже дороге, його додають в агломераційну шихту не більш 6-7%, тобто 93% CaO вводиться в шихту у вигляді CaCO₃. Найбільший ефект добавки вапна дають при спіканні тонких концентратів. При агломерації сумішей руд і концентратів ефект від вапна значно менший, а зі збільшенням долі відсіву агломерату в шихті інтенсифікуюча дія вапна слабшає, бо газопроникність шихти й без цього виявляється

(13) U

(11) 27146

(19) UA

достатньо великою. Зазначається, що збільшення вапна в шихті, яка містить понад 30% відсіву агломерату, вже недоцільне.

Щоб здешевіти в'язівний компонент, в корисній моделі додатково використовується вапняний аспіраційний пил.

Найближчою до корисної моделі, прототипом, є шихта для агломерації залізняку і концентратів, що містить вапняк, тверде паливо, відходи металургійного виробництва та в'язівний компонент у вигляді вапна і вапняного аспіраційного пилу [3].

Використання вапна та вапняного аспіраційного пилу в деякій мірі зменшує видатки на в'язівний компонент, але не підвищує ефективності його дії, бо в'язівні якості пилу нижчі, ніж у вапна. В результаті газопроникність шихти та продуктивність агломераційних машин при використанні такого в'язівного не збільшується.

До того ж дія вапна чи вапняного пилу нівелюється рудною складовою і верниною, а кількісне збільшення вапна не підвищує газопроникність, призводячи до зростання собівартості агломерату.

Бентонітова глина хоча трохи й збіднюється на залізо аглошихту, проте значно посилює зчіплювання частинок шихти.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити композицію із вапна та бентоніту у такому кількісному співвідношенні, щоб її в'язівні властивості забезпечили газопроникність окомкованої аглошихти та збільшення продуктивності агломераційних машин.

Для вирішення поставленого завдання в шихті для агломерації залізняку і концентратів, що містить вапняк, тверде паливо, відходи металургійного виробництва та в'язівний компонент, відповідно до корисної моделі як в'язівний компонент використовують суміш вапна - 66,0-74,0%, вапняного пилу 18,0-22,0% і бентоніту 8,0-12,0% при такому співвідношенні компонентів шихти, мас.%,: в'язівний компонент - $3 \pm 2,5$; вапняк - $7,0 \pm 1,0$; тверде паливо - $4,5 \pm 0,5$; відходи металургійного виробництва - $10,0 \pm 3,0$; відсів агломерату з верниною - $10,0 \pm 2,0$; залізняк і концентрат - решта.

Застосування запропонованої суміші вапна і бентоніту дозволяє подолати вище означені недоліки відомих аглошихт: мінімальна добавка бентоніту (0,5-0,75% від загальної маси шихти) різко підвищує в'язівні властивості шихти, що знімає потребу у збільшенні витрат дорогого вапна, а вапно офлюсує кремнезем, що є у бентоніті, позбавляючи таким чином від його негативної дії.

Технологічний процес отримання в'язівної суміші здійснюють у змішувачах, барабанних або шнекових, забезпечуючи одержання однорідної суміші з новими технологічними властивостями.

Результати лабораторного спікання аглошихти підтверджують, що кількісне співвідношення компонентів в'язівної суміші є раціональним, а її структура - найбільш технологічною.

На дослідній агломераційній чаші діаметром 300мм було проведене лабораторне спікання

аглошихти з використанням в'язівної суміші вапна і вапняного пилу з додаванням бентоніту від 8,0 до 15% від маси суміші. Висота спіканого шару становила 290мм.

Використовувалася агломераційна шихта за таким складом, мас.%,: залізняк і концентрат - 60,0; відходи металургійного виробництва і відсів агломерату - 19,0; вапняк - 12,0; тверде паливо - 4,0; в'язівний компонент (суміш вапна, вапняного пилу і бентоніту) - 5,0.

Дані експерименту щодо визначення раціонального кількісного співвідношення компонентів в'язівної суміші представлено в табл. 1,2.

Кількість бентоніту в сумішах збільшували від 8 до 15%, зменшуючи відповідно кількість вапна, тобто зберігаючи загальну кількість в'язівного компоненту в аглошихті - 5% від її маси.

На першому етапі експерименту було визначено гранулометричний склад агломераційної шихти після окомкування при різних кількостях бентоніту в суміші. Результати представлено в таблиці 1.

Гранулометричний склад агломераційної шихти після окомкування в'язівній суміші

Вміст бентоніту у в'язівній суміші	Відсоток	
	+ 10мм	10-
без бентоніту	8,0	19
8,0% бентоніту	8,5	26
12,0% бентоніту	9,5	27
15,0% бентоніту	8,0	29

Показники міцності агломерату по розсіву характеризуються даними, наведеними в таблиці 2.

Показники міцності агломерату по розсіву

Вміст бентоніту у в'язівній суміші	Відсоток
	+ 10мм
без бентоніту	8
8,0 % бентоніту	9
12,0 % бентоніту	9
15,0 % бентоніту	8

Отримано результати:

- вертикальна швидкість спікання при додаванні у в'язівну суміш бентоніту від 8,0% до 15,0% збільшилася на 14,3%;

- при додаванні бентоніту значно покращується гранулометричний склад окомкованої агломераційної шихти (таблиця 1);

- вихід гідного агломерату при додаванні бентоніту у межах від 8,0% до 12,0% збільшується у середньому на 3,8%, а при додаванні понад 12,0% бентоніту вихід гідного агломерату трохи зменшується (таблиця 2).

Отримані результати доводять, що:

- добавка до складу в'язівної суміші від 8,0% до 12,0% бентоніту при постійній витраті суміші в шихті покращує гранулометричний склад окомкованої агломераційної шихти і забезпечує зростання продуктивності агломераційних машин на 14,3%;

- наявність бентоніту у в'язівній суміші від 8,0% до 12,0% при інших однакових умовах дозволяє збільшити вихід гідного агломерату на 3,8%;

- покращення газопроникності агломераційної шихти при використанні в'язівної суміші нового складу дозволяє збільшити висоту спіканого шару до 450мм при збереженні газодинамічних параметрів агломерації;

- реально можливим є збільшення в аглошихті відходів металургійного виробництва до 200кг/т агломерату без зниження продуктивності агломераційних машин та погіршення якості агломерату.

Таким чином, сукупний склад в'язівної суміші, кількісне співвідношення компонентів та структурна зміна її композиції зумовили високий технологічний рівень спікання агломераційної шихти.

Як відомо, зниження вмісту дрібних фракцій (0...5мм) в агломераті на 1% підвищує продуктивність доменних печей на 0,5% і зменшує питому витрату коксу на 0,7% [4].

Якщо продуктивність агломераційної фабрики 12×10^6 т, то виробництво чавуну із агломерату буде:

$$12000000 \times 0,51/0,94 \times 1,027 = 6342 \text{ тис. т,}$$

де 0,51 - вміст заліза в агломераті, долі од.;

0,94 - вміст заліза в чавуні, долі од.;

1,027 - витрата заліза на виплавляння тони чавуну, долі од.

Підвищення виробництва чавуну при зниженні вмісту дрібних фракцій в агломераті становитиме:

$$6342 \times 0,005 \times 1,0 = 31,71 \text{ тис. т}$$

Економія через зменшення умовно-постійних видатків на виплавляння чавуну складатиме:

$$31,71 \times 36,25 = 1149,5 \text{ тис. грн.},$$

де 36,25 - умовно-постійні видатки на виплавляння чавуну, грн/т.

Зменшення витрат коксу на виплавляння чавуну становитиме:

$$6342 \times 0,495 \times 0,007 \times 1 = 22,0 \text{ тис. т,}$$

де 0,495 - витрата коксу на виплавляння чавуну, т/тчав.

Економія через зменшення витрат коксу складатиме:

$22 \times 687 = 15114 \text{ тис. т,}$ де 687 - ціна коксу, грн/т.

Економічний ефект від використання корисної моделі складе:

$$1149,5 + 15114 - 500 = 15763,5 \text{ тис. грн,}$$

де 500 - видатки, пов'язані з використанням нової технології, тис. грн.

Перелік посилань:

1. Е.Ф. Вегман. Окискование руд и концентратов. Москва. «Металлургия», 1976. 224с.

2. Производство окатышей. Сулименко Е.И. Учебное пособие. М.: Metallurgiya, 1988. 128с.

3. ОАО «ММК им. Ильича». Производство офлюсованного доменного агломерата.

Технологическая инструкция.

4. Е.Ф. Вегман. Краткий справочник доменщика. Москва. «Металлургия», 1981. 238с.