



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43594 (13) A

(51) 7 C22B1/16, C22B1/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА АГЛОМЕРАТУ ДЛЯ ПРОМИВАННЯ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ

(21) 2001032023

(22) 27 03 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Руденко Юрій Романович, Пихтін Володимир Володимирович, Несвіт Володимир Васильович, Сітало Олександр Олексійович, Крупій Володимир Григорович, Моцний Валерій Васильович, Логвиненко Володимир Васильович, Руденко Микола Романович

(73) РУДЕНКО ЮРІЙ РОМАНОВИЧ

(57) Спосіб виробництва агломерату для промивання доменних печей, що включає введення залізистісної добавки в аглошихту із залізородних компонентів і палива, її змішування, грудкування і спікання, який відрізняється тим, що спікання аглошихти здійснюється до залишкового вмісту 9 - 45% закису заліза, з розташуванням у матриці агломерату руди фракції 6 - 20 мм

Винахід відноситься до підготовки сировини для доменної плавки, зокрема до профілактичних промивань доменних печей

Відомий спосіб підвищення міцності агломерату, що включає двояшарове укладання аглошихти з введенням у неї в середньому по загальній висоті прошарків 60–90 (мас.) % прокатної окалини і концентрату, із них окалини 25–35%, причому масова частка її у верхньому прошарку, складаючи одну третину загальної висоти прошарків, складає 0,8–1,0 загальної її кількості (Авт. свід. СРСР N 1574656 А1, 3 22В 1/16, 1990)

Проведені дослідження показали, що пропонувана технологія впливає на показники процесу агломерації. Міцність агломерату збільшилася на 10%, вміст закису заліза склав 23–50%, досягнута економія твердого палива. Недоліком цього способу є складність двояшарового укладання масової частки концентрату і окалини, з визначеним відсотковим співвідношенням, у заданій частині спікаємої висоти прошарку.

Найбільш близьким до заявляемого по технічній сутності і досягаемому результату є спосіб, де в аглошихту, що складається із залізородних компонентів, флюсу і палива, вводять 15–35% неокислених окатишів, які містять 11,2–13,9% кремнезему, змішують, окомковують і спікають (Авт. свід. СРСР N 1659504, А1, С22В 1/16, 1991). Отриманий агломерат сприяє утворенню первинного шлаку з підвищеним вмістом закису заліза, має хороші промивальні властивості. При використанні зазначеного способу економія твердого палива складала до 10 кг/т агломерату, питома продуктивність аглоустановки зросла на 7–10%.

Недоліками цього способу є висока вартість неокислених окатишів, складність розподілу їх по висоті спікаемого прошарку аглошихти, використання неокислених окатишів з високою відновлюваністю, низькою температурою плавлення і великим інтервалом розм'якшення.

В основу способу виробництва агломерату для промивання доменних печей поставлена задача по удосконаленню виробництва агломерату, у якому шляхом рівномірного запікання часток руди, певного розміру, в матриці агломерату, поліпшується міцність агломерату, підвищується однорідність хімічного і мінералогічного складів, поліпшуються теплові характеристики процесу спікання, за рахунок чого зменшується питома витрата твердого палива.

Поставлена ціль вирішується тим, що в способі виробництва агломерату для промивання доменних печей, що включає введення залізистісної добавки в аглошихту, відповідно до винаходу, спікання аглошихти здійснюється до залишкового вмісту 9–45% закису заліза, з розташуванням у матриці агломерату руди фракції 6–20 мм.

В умовах агломераційного цеху N 2 металургійного комбінату ім. Ф. Е. Дзержинського і дослідницької лабораторії були проведені порівняльні аналізи техніко-економічних показників одержання промивального агломерату із запропонованої аглошихти і аглошихти по прототипу.

В якості первинних матеріалів використовувалися залізородний концентрат, відходи металургійного виробництва, флюс, тверде паливо-коксівий дріб'язок. Хімічний вміст компонентів і варіанти складу аглошихт приведені в табл. 1.

Приклад. У промислових умовах руда закладалася в штабель залізорудної суміші на рудному дворі. Залізорудна суміш складалася з концентрату, відходів виробництва й вапна. Дозування вапняків, повернення агломерату і твердого палива здійснювалося в шихтовому відділенні за допомогою тарільчатих дозаторів ДТ-20. Вихідні шихтові матеріали дозувалися таким чином, щоб склад аглошихти відповідав як межах заявленої аглошихти, так і поза ними.

Дозовані матеріали змішувалися, зволожувалися, оканковувалися і за допомогою завантажувального пристрою завантажувалися на конвеєрну машину.

На фігурі зображено завантажувальний пристрій (загальний вид), що дозволяє здійснювати укладку аглошихти, що містить руду, яка забезпечує одержання агломерату з промивальними властивостями для доменного виробництва. Завантажувальний пристрій складається з прийомного бункера 1, барабанного живильника 2 і похилого лотка 3, який установлений під кутом $45\text{--}60^\circ$ до поверхні колосникової решітки спікальних візків 4. Указаний кут нахилу лотка дозволяє одержати максимальну складову швидкості скочування і розподіл фракційного складу по висоті спікаемого прошарку.

Завантажувальний пристрій працює таким чином. Для подачі аглошихти на спікальні візки приводиться в рух барабанний живильник 2, який за рахунок сил тертя витягує гранули шихти 5 із бункера 1. Гранули шихти, що попадають на робочу поверхню завантажувального лотка 3, набувають кінетичної енергії, що відповідає їх розміру, і питомій вазі, сегрегують, укладаються на спікальні візки 4 по висоті прошарку. Великі фракції аглошихти, що в основному складаються із руди 7, при сегрегації скочуються в нижні, а більш дрібні фракції, включаючи і руду 8, укладаються у верхній частині спікаемого прошарку (дивись на фігурі). Виділення постелі 7 із руди виключає винесення дрібних частинок аглошихти в процесі спікання, передчасний знос колосників і поплаток ексгаустера.

Використання, у запропонованому способі, грубозернистої структури руди, яка має широкий інтервал оптимуму при низькому рівні вологості, при виділенні постелі носить не випадковий, а стійкий характер.

В усіх дослідах висота шару аглошихти, що спікалася, складала 350 мм. Її вологість 7,5–8%. Повернення, в кількості 25% від загальної маси аглошихти, використовувалося фракції менше 10 мм, а тверде паливо фракції менше 3 мм. Спікання аглошихти, проводилося при розрідженні 7,8 кПа, вертикальної швидкості спікання 13–17 мм/хв. і питомої продуктивності 0,8–1,2 т/м² за годину, що дозволяють одержати агломерат заданих властивостей. Аглошихта спікалася із основністю 0,6–1,1 з вмістом в агломераті Fe = 55,5–58,8% і FeO = 7,5–50%. Результати процесу спікання, приведені в табл. 2 і 3.

Регламентована кількість руди фракції 6–20 мм визначалася вмістом заліза і закису заліза у виробленому агломераті (див. табл. 1 і 2).

Дослідження проводилися по серіям (див. табл. 3). Кожна серія мала однаковий процентний

склад компонентів аглошихти, крім витрати твердого палива і фракційного складу руди.

При використанні в аглошихті руди фракції менше 6 мм спостерігалася протікання реакції з іншими складовими компонентами. Плавлення аглошихти цілком відбувалося в зоні горіння твердого палива. У ході реакції відновлення, окислювання й реакцій між твердими фазами, утворювалися речовини, температура плавлення яких була значно нижча, ніж температура плавлення компонентів вхідної аглошихти. Готовий агломерат, практично, не містив включень руди.

При введенні в аглошихту руди фракції 6–20 мм, у процесі агломерації, плавлення зерен і перехід їх у розплав відбувалося не повністю. Зерна руди, за рахунок сегрегації, розподілялися по висоті спікаемого прошарку, обвопикалися рідкою фазою, а при охолодженні знаходилися в матриці агломерату у вільному стані. За рахунок зниження кількості рідкої фази, відносно загальної маси аглошихти, що спікалася, зменшувалася витрата твердого палива.

Збільшення фракційного складу руди, фракція більше 20 мм, призводить до нерівномірного розподілу її по висоті і ширині прошарку, що спікався. А зниження тривкості готового агломерату, при цьому, явилася наслідком негарантованого досягнення високотемпературної зони в районі колосників спікальних візків. У цих умовах збільшується кількість відсівів, повернення, а також дріб'язка в скіповому агломераті, що знижує ефективність і продуктивність доменної плавки (див. табл. 3).

Отримані результати спікання агломераційної аглошихти, із різноманітним вмістом закису заліза і механічної міцності агломерату, показують, що вміст закису заліза менше 9% (серія 1) характеризує "пори" із низькими фізико-механічними властивостями агломерату, який не володіє промивальними властивостями.

Із збільшенням закису заліза до 9,1–45%, серії 2–5, утворюється агломерат із достатньою кількістю силікатної зв'язки з високими механічними властивостями, особливо в серіях 3–5.

При спіканні агломераційної аглошихти, з одержанням агломерату з вмістом більше 45% закису заліза (серія 6) відбувалося значне зниження вертикальної швидкості спікання і погіршення економічних показників роботи агломераційної переробки.

Використання руди фракції 6–20 мм із вмістом окису кремнію 11–22%, що є основними промивальними складовими, особливо при спіканні частинок руди у спіку матриці агломерату, дозволяє останньому мати високотемпературні властивості. Частина руди, що скотилася в нижню частину спікаемого прошарку, підвищує однорідність хімічного, мінералогічного складу, міцність агломерату, покращує теплові характеристики процесу спікання і дозволяє зменшити питому витрату твердого палива при агломерації. Періодичне використання промивного агломерату в доменному виробництві дозволить поліпшити техніко-економічні показники роботи доменної печі і знизити витрату металургійного коксу.

Перевага запропонованого способу перед відомим полягає в тому, що завантаження аглоших-

ти на колосникову решітку здійснюється одночасно з формуванням постелі, що являє собою прошарок руди, фракційний склад якої знаходиться між 20 мм і розміром, перевищуючим поперечний просвіт (більш 6 мм) між колосниками спікальних візків. Розподіл по висоті спікаемого прошарку часток руди, у матриці агломерату, надає агломерату високотемпературні властивості з вузьким діапазоном розм'якшення, а його однорідність хі-

мічного і мінералогічного складу дозволяє зменшити витрату твердого палива.

Запропонований спосіб може бути використаний у будь-якому агломераційному цеху, а для його здійснення не потрібні капітальні вкладення і зміни в технологічні схеми. Вартість запропонованого способу виробництва агломерату для промивань доменних печей на 13–17% нижче існуючого і складає 94,6–101,3 грн/т агломерату (див. табл. 2).

Таблиця 1

Матеріали	Вміст компонентів, %						Варіанти складу шихти, запропонованого винаходу, %				
	Fe _{общ}	FeO	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	1	2	3	4	5
Концентрат ИнГОК	63,9	28,4	0,3	9,4	0,7	0,4	71,1	69,0	74,8	80,7	67,4
Руда	57,5	0,7	0,1	15,0	0,2	0,6	8,5	13,2	4,3	4,4	17,8
Шлам	30,0	20,7	30,8	2,63	2,5	1,3	3,4	3,5	3,4	4,5	3,7
Колошнікова пиль	40,1	15,8	12,6	9,4	1,54	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,8
Окалина	71,0	60,0	0,6	2,0	0,2	0,3	1,8	4,4	3,4	1,5	1,7
Флюс	0,3	-	48,0	1,8	5,0	-	13,7	7,5	11,6	7,4	7,6
Зола коксового дріб'язка	16,0	-	3,0	40,0	1,5	0,9	-	-	-	-	-

Таблиця 2

Порівняльна характеристика промивального агломерату по прототипу і запропонованого винаходу

Варіанти	Спосіб	Характеристика промивального агломерату для доменної печі			
		FeO, %	CaO/SiO ₂	Витрата твердого палива при виробництві агломерату, кг/т	Приведена вартість агломерату, грн/т
1	По прототипу	24 4-26	0 5-1 0	62 0	109 40
2	“-	24 4-26	0 5-1 0	62 0	114 00
1	Запропонований	25,1	1,1	58,6	96,0
2	“-	28,6	0,75	60,0	94,6
3	“-	26,1	1,0	61,6	98,0
4	“-	29,2	0,75	61,8	101,3
5	“-	24,9	0,69	57,9	95,1

Примітка. Кількість неофлюсованих окатишів у шихті прототипа, по варіантам 1 і 2, відповідає відповідно 15 і 35%.

Таблиця 3

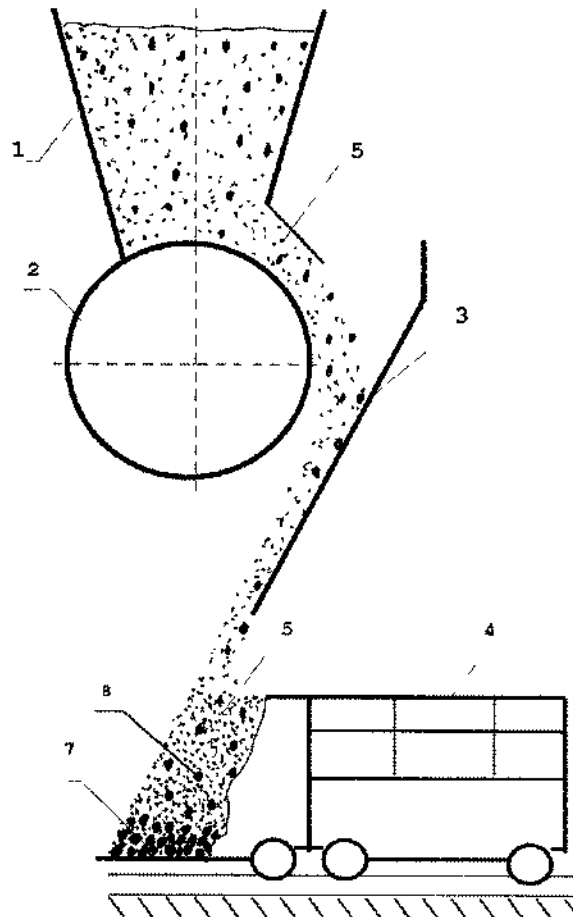
Вплив витрати твердого палива на якість агломерату, при зміні фракційного складу руди

Найменування	Фракційний склад руди, мм			
	менше 6	6,1-10	10,1-20	більше 20
Витрата твердого палива, кг/т				
серія-1	53,9	53,0	52,3	53,4
серія-2	56,7	55,9	55,1	56,0
серія-3	62,8	62,1	61,2	63,4
серія-4	70,2	69,1	68,0	69,8
серія-5	82,9	81,4	80,6	81,9
серія-6	88,3	87,0	86,4	92,7

Найменування	Фракційний склад руди, мм			
	менше 6	6,1-10	10,1-20	більше 20
Вихід фракції агломерату менше 5 мм, %				
серія-1	18,4	17,8	17,3	17,4
серія-2	15,5	15,2	14,7	15,8
серія-3	13,5	13,1	12,5	13,7
серія-4	12,7	12,3	11,8	12,9
серія-5	10,9	10,5	10,2	11,2
серія-6	11,7	12,3	12,0	12,6

Примітка. Дані таблиці 3 – результат лабораторно-промислових досліджень по серіям

серія 1 – зміст закису заліза в агломераті 7,5–8,9%
серія 2 – зміст закису заліза в агломераті 9,0–20,0%
серія 3 – зміст закису заліза в агломераті 20,1–30,0%
серія 4 – зміст закису заліза в агломераті 30,1–40,0%
серія 5 – зміст закису заліза в агломераті 40,1–45,0%
серія 6 – зміст закису заліза в агломераті 45,1–50,0%



Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03