



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42412 (13) A

(51) 7 C22B1/24, 1/243

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗГРУДКУВАННЯ ТОНКИХ МАРГАНЦЕВОРУДНИХ МАТЕРІАЛІВ

(21) 2001021205

(22) 20 02 2001

(24) 15 10 2001

(33) UA

(46) 15 10 2001, Бюл. № 9, 2001 р.

(72) Колодочка Володимир Олексійович

(73) Колодочка Володимир Олексійович, UA

(57) 1 Спосіб згрудкування тонких марганцеворудних матеріалів, що включає згрудкування, який відрізняється тим, що перед згрудкуванням тонкий марганцеворудний матеріал із природною

вологістю і крупністю завантажують у трубчасту обертову піч і нагрівають до температури 1050-1200°C, а згрудкування проводять на виході з печі в зоні охолодження за рахунок утвореного рідкофазного зв'язуючого компонента у виді силікату при температурі 900-1000°C протягом 5-15 хв.

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в піч одночасно з тонким марганцеворудним матеріалом вводять обпалений відсів, крупність якого відповідає крупності марганцеворудного матеріалу.

Винахід відноситься до підготовки сировини до металургійної переробки, зокрема, до підготовки окучованої сировини для феросплавного виробництва.

Відомі способи окомкування тонких рудних матеріалів при обов'язковій наявності в них тонкодисперсних часток (менш 50 мікрон) у кількості 55-65%. Високоволоп марганцеворудні концентрати перед окомкуванням піддають обов'язковому сушінню. Для одержання сирих окатишів у спеціальному окомкувателі до складу шихти вводять зміцнюючі добавки, що сприяють затвердінню окатишів при низькотемпературній обробці їх (Збірник "Праці Всесоюзної наради феросплавщиків" М. Металургвидав, 1963). Недоліком способу є необхідність домелювати марганцеворудні концентрати до розміру менш 50 мікронів, попередньо підсушувати їх перед окомкуванням. Введення до складу шихти зміцнюючих добавок знижує зміст марганцю в кінцевому продукті. Крім того, отримані при низькотемпературному зміцненні окатиші мають низьку міцність і транспортабельність.

Найбільш близьким за технічною сутністю й результатом, що досягається, до винаходу є спосіб зміцнення сирих окатишів шляхом високотемпературної обробки. У цьому випадку зміцнення сирих окатишів роблять на конвеєрній випалювальній машині, що має зони сушіння, підігріву й випалу (А с СРСР № 821515, Б І № 14, 1981 р.).

Недоліком способу є те, що у всіх зонах випалювальної машини відбувається утворення макро і мікро тріщин в обсязі окатишу, що сприяють зменшенню міцності при стиску, а також утворенню дріб'язку внаслідок руйнування частини окатишів. Відбувається це внаслідок виділення великої кіль-

кості летючих складових (волога, вуглекислий газ, атомарний кисень та ін.). Отримані після випалу окатиші мають недостатню міцність і транспортабельність, що знижує ефективність їхнього використання в металургійному виробництві.

Метою винаходу є підвищення міцності і металургійних властивостей окатишів. Поставлена мета досягається тим, що тонкий марганцеворудний матеріал із вихідними фізико-хімічними властивостями (крупність, вологість), без попереднього окомкування, завантажують в трубчасту обертову піч (ТОП) і спочатку нагрівають до температури 1050-1200°C, одержуючи рідкий зв'язуючий компонент у виді силікату, а потім обкачують загальну суміш протягом 5-15 хв при температурі 1000-900°C. Для більш швидкого одержання рідкого зв'язуючого в піч вводять одночасно з вихідним матеріалом обпалений відсів, крупність якого відповідає крупності вихідного матеріалу.

Оскільки сукупність ознак, що пропонується, дозволяє досягти поставленої мети, обумовленої істотними відмінними ознаками, то запропоноване технічне рішення відповідає критерію "позитивний ефект" за наявності різниці в результатах при використанні його і прототипу. Для визначення відповідності технічного рішення, що пропонується, критерію "істотні відмінності" був проведений пошук по патентній документації. У результаті проведеного пошуку не виявлено технічних рішень з подібними ознаками, які виконують функцію, що пропонується. Таким чином, запропоноване технічне рішення відповідає критерію "істотні відмінності".

Запропонований температурний інтервал нагріву сировини в ТОП вибрано з урахуванням того,

(19) UA (11) 42412 (13) A

що до моменту нагріву до температури нижньої межі 1050°C, в марганцевому концентраті пройдуть, в основному, усі термохімічні процеси видалення зовнішньої і кристалізованої води, вуглекислого газу, дисоціація оксидів марганцю. Окремі зерна концентрату придбають текстурно-структурну однорідність. Однак, внаслідок складного компонентного складу концентрату, його складові мають різні теплофізичні властивості, зокрема, температуру початку розм'якшення. Наявність у марганцеворудних концентратах оксидів кремнію у вільному й зв'язаному стані, а також розташованих у тісному контакті з ними лужних складових (Na_2O , K_2O), сприяє ранньому розвитку легкоплавких евтектик, що з'являються на поверхні зерен при температурі 1050°C.

Ступінь розвитку рідкої фази залежатиме від вмісту інгредієнтів, що сприяють цьому, а також від крупності зерен концентрату. Верхня межа температурного інтервалу обрана з урахуванням зазначених факторів. Перевищення її сприятиме надмірному розвитку рідкої фази, що приведе до порушення технологічного процесу.

Відомо, що процес скатування тонких матеріалів відбувається на обертаючих поверхнях, а зв'язування окремих зерен між собою при цьому відбувається за рахунок утворення "манжет" рідкої фази, що знаходяться на поверхні зерен. У нашому випадку роль сполучного компонента грає силікатна зв'язка. Рідку рухливість їй додають лужні компоненти.

Надалі здійснюється процес окомкування при температурі в межах 1000-900°C. У цьому температурному інтервалі зерна концентрату ще мають пластичний стан і при русі по внутрішній поверхні печі агрегують в окатиші розміром 15-40 мм. При зниженні температури менш 900°C силікатна зв'язка швидко затвердіє і розмір окатишів буде менш 5 мм, чи вони будуть не міцними, що знижує їхню придатність для подальшого використання.

При окатуванні в умовах температури вище 1000°C відбуватиметься подальше збільшення кількості розплаву з утворенням настилів на стінках печі.

Також часовий інтервал обраний з розрахунку одержання окатишів заданого розміру. При часі окатування менше 5 хвилин, окатиші не встигають досягти заданого розміру. При збільшенні часу окатування більше ніж 15 хвилин, утворяться грудки розміром більш 80-100 мм.

Пропонована технологія була випробувана в промислових умовах із застосуванням трубчастої обертової печі довжиною 40 метрів і діаметром 3 метри. Як вихідна сировина використовувався тонкий окисно-карбонатний концентрат крупністю 0,1-1,0 мм, масова частка води складала 18-20%. Концентрат завантажували в розігріту ТОП, що працювала за принципом протитоку. Опалення печі здійснювалося продуктами спалювання природного газу. Ступінь заповнення печі - близько 15%. Температура в зоні утворення рідкої сполучної фази підтримувалася в межах 1050-1200°C, у зоні окатування температура складала 900-1000°C. Змінюючи температуру в заданих межах з інтервалом у 30-50°C, визначали якість готового продукту. Усього пропущено через ТОП близько 100 тонн концентрату, результати приведені в табл. 1.

Крім цього, був проведений дослід з окомкування концентрату з добавками обпаленого відсіву крупністю менш 1 мм. Відсів - це відсіаний дріб'язок, просипи, продукт газоочистки. Пройшовши термообробку в перший раз, цей матеріал при повторному використанні в складі шихти сприяв більш повному розвитку рідкої фази при температурі, ближче до нижньої межі, що сприяло економії природного газу.

Для порівняння з такого ж концентрату в напівпромислових умовах отримана дослідна партія окатишів за відомою технологією. Порівняння показників приведене в табл. 2.

Таблиця 1

Варіанти	1	2	3	4	5	6
Температура утворення рідкого зв'язування, °C	1000	1050	1100	1150	1200	1290
Час скочування, хв	20	15	12	8	5	2
Температура в зоні скочування, °C	850	900	950	1000	1050	1100
Міцність готових окатишів за ДСТ 15137-77, %						Порушення технології, утворення настилів в печі
- на удар (фр +5 мм)	84,2	92Д	93,8	94,2	95,9	
- стирання (фр -0,5 мм)	10,5	4,9	4Д	4,0	3,3	
Масова частка дріб'язку в продукті, що відвантажується, (-5 мм), %	9,0	3,2	3,9	2,8	2,5	Грудки більш 100 мм і дріб'язок (-5 мм)

Таблиця 2

Варіанти технологій	Міцність на стиск обпалених окатишів діаметром 20 мм, кг/окатиш	Міцність за ДСТ 15137-77		Масова частка дріб'язку (5-0 мм) у готовому продукті, %
		На удар (фр +5 мм)	На стирання (фр -5 мм)	
Відома	115-120	84,5-86,0	8,2-8,8	10,12
Пропонована	138-145	93-94,5	4,0-3,5	2,5-3,0

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8
Обсяг _____ обл.-вид арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180
(044) 268-25-22
