



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75527** (13) **C2**
(51) **МПК (2006)**
C22B 1/00
C21C 3/00
C22B 1/24 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОВІСНИХ БРИКЕТІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

1

(21) 20040907290
(22) 06.09.2004
(24) 17.04.2006
(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.
(72) Крівченко Юрій Сергійович, Бичков Сергій Васильович, Банніков Юрій Григорович, Степанов Максим Федотович, Шишняк Юрій Трохимович
(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ "УКРДІПРОМЕЗ"
(56) SU, 1546506, A1, 28.02.1980
SU, 1401064, A1, 07.06.1988
UA, 61866, A, 15.11.2003
UA, 27410, C2, 15.09.2000
RU, 2183679, C1, 20.06.2002
RU, 2093592, C1, 20.10.1997
RU, 2103377, C1, 27.01.1998
RU, 2154680, C1, 20.08.2000

2

US, 5395441, 07.03.1995
US, 4597790, 01.07.1986
(57) Спосіб виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва, який містить підготовку шихтових матеріалів, до яких входять окислений залізовмісний матеріал та сполучне, їх змішування з утворенням шихти та подальше вібропресування шихти до одержання брикетів, який **відрізняється** тим, що, як окислений залізовмісний матеріал використовують знемаслену зневоднену вторинну прокатну окалину, яка містить фракцію розміром до 1,00 мм у кількості 80-90% від її маси та шлам металургійних виробництв, причому шлам попередньо розділяють на фракції і фракцію з розміром 0,05-0,75мм додають у шихту, після чого шихту, у вигляді пульпи, зневоднюють з отриманням осаду шихти вологістю 10-12%.

Винахід стосується підготовки сировини до переділу у чорній металургії, зокрема, утилізації металургійних відходів, які можуть використовуватися як додаткова сировина для доменного та сталеплавильного виробництва.

Відомий спосіб виробництва вуглецевмісних брикетів (див. а.с. СРСР №1546506, МКВ 5 C22B 1/24, опубл. 28.02.90 р. БВ № 8), заснований на використанні сухих шламі металургійних виробництв (70-95% мас.) та колошникового пилу (5-30% мас.).

Для отримання брикету компоненти шихти змішують та піддають відновлювально-тепловій обробці при температурі 875°C на протязі 60хв., а потім брикетують під тиском 110МПа. У якості відновлювача використовується вуглець, який міститься у колошниковому пилу та у шламах.

Недоліком способу є недостатньо високий вміст заліза в отриманому брикеті, тому що у якості залізовмісної сировини використовується тільки

шлам металургійних виробництв, максимальний вміст заліза у якому не перевищує 50%.

Відомий спосіб виготовлення брикету, найбільш близький за своєю суттю та результатом, який досягається, до винаходу, що заявляється, який містить підготовку шихти з окисленого залізовмісного матеріалу та сполучного, їх змішування, зволоження суміші водним розчином пластифікатора, причому при зволоженні суміші використовують водний розчин пластифікатора з концентрацією, яка забезпечує досягнення вимагаємої міцності брикету (див. патент РФ № 2183679, МПК 7 C C21C 5/52, C21B 3/00; C22B 1/24, 1/242, опубл. 20.06.2002 р., БВКМ №17).

Ознаками прототипу, які збігаються з ознаками технічного рішення, яке заявляється, є: підготовка шихти з окисленого залізовмісного матеріалу та сполучного, змішування та вібропресування.

(13) **C2**

(11) **75527**

(19) **UA**

Недоліком способу за прототипом є те, що у якості сировини за відомою технологією використовується тільки суха "первинна" окалина.

Використання дрібнофракційної "замасленої" окалини, яку містять шлами вторинних відстійників прокатних цехів, за вмістом заліза близької до суперконцентрату, отриманому при глибокому збагаченні залізної руди, неможливе.

Недоліком прототипу є також і те, що ним не передбачене сумісне використання у шихті дрібнофракційних оксидів заліза та дрібнофракційного вуглецю, що погіршує умови прямого відновлення оксидів заліза вільним вуглецем у брикеті в умовах доменної печі при $t > 800^{\circ}\text{C}$.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити спосіб виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва шляхом спільного використання у шихті дрібнофракційних оксидів заліза та дрібно-фракційного вуглецю за рахунок змішування зневодненої вторинної прокатної окалини, видобутої з вторинних відстійників прокатних цехів, зі шлами металургійних виробництв, а також шляхом введення операцій по класифікації (збагаченню) та зневодненню шламі металургійних виробництв, що повертає дрібнофракційні відходи до переділів у вигляді сировини з підвищеним вмістом заліза, забезпечує економію кускової руди, окатишів, вогкого вапняка, коксу, та, в цілому, забезпечує екологічно безпечний спосіб переробки відходів.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва, який містить підготовку шихти з окисленого залізовмісного матеріалу та сполучного, їх змішування та подальше вібропресування шихти до одержання, брикетів відповідно винаходу, у якості окисленого залізовмісного матеріалу подають у шихту знемаслену вторинну прокатну окалину, яка містить фракцію до 1,0 мм в кількості 80-90% від своєї маси, та шлам металургійних виробництв, причому перед подачею у шихту шлам розділяють на фракції, при цьому відбирають залізовуглецевомісну фракцію розміром 0,05-0,75 мм, після чого шихту у вигляді пульпу зневоднюють з отриманням осаду шихти вологістю 10-12%.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, який досягається, полягає у наступному.

На підставі того, що знемаслена вторинна дрібнофракційна прокатна окалина по вмісту заліза та інших елементів близька за своїм складом до суперконцентрату, який отримують при глибокому збагаченні залізної руди, то з'єднання збагачених металургійних шламі, які містять поряд з залізов-

місним матеріалом, дрібнофракційний вуглець, знемаслену, дрібнофракційною прокатною окалиною, яка містить значну кількість оксидів заліза, дозволяє отримати шихту для брикетування, яка має як високий вміст оксидів заліза, так і визначену кількість вільного вуглецю, потрібного для відновлення оксидів заліза.

В умовах доменної печі при $t > 800^{\circ}\text{C}$ в тілі брикету здійснюється пряме відтворення оксидів заліза вільним вуглецем за рахунок численних та сильнорозвиннутих контактів цих складових всередині брикету.

Розділення шламу на фракції дозволяє видати пусту породу крупністю більш за 0,73 мм, більша частина якої складається з піска, та вивести із складу шламу шкідливі домішки цинку та інших металів (фракції меншої за 0,05 мм) та спрямувати на утилізацію залізо, яке має фракційну структуру від 0,05 до 0,75 мм.

Використання у якості окисленого залізовмісного матеріалу знемасленої вторинної прокатної окалини, яка містить фракцію до 1,0 мм у кількості 80-90% від своєї маси та дрібнофракційної 0,05-0,75 мм залізовуглецевомісної частини шламі металургійних виробництв забезпечує при вібропресуванні необхідне ущільнення брикету, крім того, збільшує число контактів вільного вуглецю з оксидами заліза, що забезпечує пряме відновлення заліза в тілі брикету в умовах доменної печі.

Спосіб виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва здійснюють наступним чином.

Шлами металургійних виробництв, які становлять собою суміш доменних, мартенівських та конверторних шламі, (основну частину (70-80%) шламі, використаних у якості сировини для виробництва брикетів, складають доменні шлами) класифікують на гвинтовому сепараторі таким чином, щоб крупність частинок твердої фази шламу, що поступає на зневоднювання до згущувачу одного рядного, складала 0,05-0,75 мм, після чого пульпу зневоднюють з отриманням осаду вологістю 10-12%. Зневоднений осад транспортують на зберігання.

Окалиномасловмісній шлам з вторинних відстійників прокатних цехів змішують з миючою речовиною, промивають отриману пульпу з миючою речовини та шламу та відділяють очищену окалину від миючої речовини та масла. Промиту окалину зневоднюють та подають до бункера на зберігання. При цьому промита окалина містить фракції до 1,00 мм у кількості 70-90% від своєї маси.

До лінії брикетування поступають матеріали, хімічний склад яких наведений у табл. 1.

Таблиця 1

Найменування	Склад, % мас.											
	Fe SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	C	SO ₃	Zn	ПМПП
Шлами металургійні	47,74	7,32	60	7,23	0,96	6,64	1,2	0,44	8,24	0,24	0,39	7,34
Окалина знемаслена	69	20,5	73	0,2	0,19	2,4	0,14	0,74	1,3	0,15	-	1,38
Сполучне (портланд цемент)	1,75	-	2,5	65	2,5	21	7,5	-	-	1,5	-	-

Брикетування є періодичним процесом. До початку процесу брикетування матеріали транспортують з бункерів для зберігання до вагових бункерів-дозаторів. Вагові стрічкові живильники вимірюють та реєструють кількість матеріалу, відправленого з кожного вагового бункера-дозатора на кожну порцію шихти.

Кожну порцію перемішують на протязі заданого часу, а потім транспортером подають на вибропрес.

Після формування брикети застигають для досягнення опору розчавленню.

Спосіб пояснюється на конкретному прикладі.

Для підготування шихти на дільниці підготовки шихти лінії брикетування з бункерів-дозаторів подають 38 т/год шламів, 6 т/год знемасленої окалини та 6 т/год сполучної речовини.

Перелічені компоненти переміщують на протязі заданого часу у змішувачі. При цьому вміст вологи складає біля 7%.

Виготовлення брикету здійснювалося методом холодного пресування утвореної суміші з одночасним впливом на неї вібрацією. Хімічний склад отриманих брикетів наведений у табл. 2

Таблиця 2

Найменування	Склад, % мас.											
	Fe SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	C	SO ₃	Zn	ПМПП
Металургійні брикети	47,77	8,02	54,66	13,31	1,04	7,86	1,83	0,42	6,42	0,38	0,3	5,76

Хімічний склад брикетів може бути змінений введенням інших компонентів, які містять у своєму складі різні елементи /Mn, Si, C, Al та ін./

Пропонується спосіб підготовки шихти до брикетування повертає відходи металургійного виробництва до переділу у вигляді сировини з підвищеним вмістом заліза, забезпечує економію кускової руди, окатишів, вапняку, коксу та в цілому забезпечує екологічно безпечний спосіб переробки відходів.