



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81590

(13) C2

(51) МПК (2006)

C22B 1/242 (2007.01)

C22B 3/00

B03B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БРИКЕТІВ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ, ЩО МІСТЯТЬ ОКИСЛЕНИЙ ЗАЛІЗОВІСНИЙ МАТЕРІАЛ

1

2

(21) а200702548

(22) 12.03.2007

(24) 10.01.2008

(72) КРІВЧЕНКО ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, БИЧКОВ
СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ЛЯКСА АНДРІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, СТЕПАНОВ МАКСИМ
ФЕДОТОВИЧ, UA, ШИШНЯК ЮРІЙ
ТРОХИМОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ
ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ
МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ", UA(56) UA 74458 C2, 15.12.2005
UA 75527 C2, 17.04.2006
SU 1351677 A1, 15.11.1987
RU 2061551 C1, 10.06.1996
RU 2090641 C1, 20.09.1997
RU 2097166 C1, 27.11.1997
RU 2147467 C1, 20.04.2000
JP 62001824 A, 07.01.1987
JP 59123728 A, 17.07.1984

JP 60056028 A, 01.04.1985

(57) 1. Спосіб виготовлення брикетів для
металургійного виробництва на основі
промислових відходів, що містять окислений
залізовмісний матеріал, який включає

видобування окисленого залізовмісного матеріалу з промислових відходів, змішування його із сполучним і подальше формування брикетів, який **відрізняється** тим, що як промислові відходи, що містять окислений залізовмісний матеріал, використовують відходи збагачення залізної руди, а видобування включає грохочення, при якому з відходів виділяють фракції від 0,1 до 2 мм та від 2 до 10 мм, при цьому з фракції від 2 до 10 мм окислений залізовмісний матеріал видобувають шляхом магнітної сепарації, а відходи збагачення залізної руди фракції від 0,1 до 2 мм змішують з водою і гідродинамічною класифікацією видобувають окислений залізовмісний матеріал, після чого отриману пульпу з підвищеним вмістом окисленого залізовмісного матеріалу зневоднюють.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що формування брикетів проводять вібраційним пресуванням.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що відходи збагачення залізної руди фракції від 0,1 мм до 2 мм змішують з водою в пропорції 6:4-7:4.

Винахід стосується чорної металургії, зокрема утилізації залізовмісних відходів, які можуть використовуватися як додаткова сировина для доменного і сталеплавильного виробництв.

Відомий спосіб виробництва холоднопресованих брикетів з залізовмісних відходів металургійного виробництва, що містить використання в шихті магнетитовмісних і дрібнофракційних гематитовмісних матеріалів, змішування їх із сполучним компонентом і подальше брикетування, [див. патент РФ №2093592, МПК6 C22B1/24, заявлено 21.06.1993р.].

У якості дрібнофракційного гематитовмісного матеріалу можуть бути використані дрібнофракційні залізні руди (приблизно 57% мас),

що містять супутні залізній руді мінерали, які знижують відсоток вмісту окислів заліза в брикеті. Як магнетитовмісний матеріал використовують окалину (приблизно 36% мас). Для відновлення окислів заліза змішування компонентів шихти здійснюють в два етапи, на першому етапі змішують магнетитовмісні і дрібнофракційні гематитовмісні матеріали з утворенням шару гематитовмісного матеріалу навкруги частинок магнетитовмісного матеріалу, а на другому етапі вводять сполучне і стічні води.

Недоліком способу є неефективна пряма відновлюваність окислів заліза, обумовлена неможливістю задовільного змішування компонентів шихти суттєво відмінних по фізико-хімічних властивостях внаслідок вживання при її

(13) C2

(11) 81590

(19) UA

підготовці методу механічного змішування. Велика різниця в гранулометричному складі складових компонентів шихти не може забезпечити отримання розвиненої поверхні реагуючих речовин, особливо в умовах великої маси шихти. Це погіршує кінетику процесу, уповільнює відновлення окисів, знижує ступінь видобування елементів з окислів заліза.

Недоліком способу є також недостатній вміст гематитовмісного матеріалу, унаслідок чого не весь магнетитовмісний матеріал переходить в гематитову форму, оскільки тільки вона може безпосередньо відновлюватися в доменній печі. Це приводить до невисокого вмісту відновлюваних окислів заліза в брикеті.

Найбільш близьким за технічною сутністю та технічним результатом, що досягається, до винаходу, який заявляється, є спосіб виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, що містить видобування окисленого залізовмісного матеріалу з промислових відходів, змішування його із сполучним і подальше брикетування [див. А.С. СРСР №779423, М.Кл.З C22B1/00, заявлено 24.07.78]. Брикети, одержані на лінії спільним пресуванням підсушеної пульпи дрібних фракцій марганцевої руди, сухого колошникового пилу, подрібненого сухого бентоніту і ін. домішок, містять недостатню кількість легко відновлюваного окисленого залізовмісного матеріалу.

Суттєвими ознаками прототипу, які збігаються з суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється є видобування окисленого залізовмісного матеріалу з промислових відходів, змішування його із сполучним і подальше формування брикетів.

Недоліком способу по прототипу є відсутність операцій, що забезпечують можливість видобування з відходів збагачення залізної руди залізорудного концентрату, що має підвищений вміст легко відновлюваних в умовах доменної печі окислів заліза в брикеті.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити спосіб виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, шляхом забезпечення можливості підвищення вмісту окислів заліза та інших корисних елементів (CaO, MgO, C та ін.) в брикеті за рахунок введення операцій, що забезпечують видобування з відходів збагачення залізної руди залізорудного концентрату.

Це повертає відходи збагачення залізної руди в металургійне виробництво у вигляді сировини з підвищеним вмістом легко відновлюваних в умовах доменної печі окислів заліза та інших корисних елементів, що забезпечує економію кускової руди, обкотів і в цілому забезпечує екологічно безпечний спосіб переробки відходів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, які містять окислений залізовмісний матеріал, що містить видобування окисленого залізовмісного

матеріалу з промислових відходів, змішування його із сполучним і подальше формування брикетів, згідно винаходу, у якості промислових відходів, які містять окислений залізовмісний матеріал, використовують відходи збагачення залізної руди, при цьому з них грохоченням виділяють фракції крупністю від 0,1мм до 2мм та від 2мм до 10мм, при цьому з фракції крупністю від 2мм до 10мм окислений залізовмісний матеріал видобувають магнітною сепарацією, а відходи збагачення залізної руди фракції від 0,1мм до 2мм змішують з водою і гідродинамічною класифікацією видобувають окислений залізовмісний матеріал, після чого отриману пульпу з підвищеним вмістом окисленого залізовмісного матеріалу зневоднюють.

Крім того, відходи збагачення залізної руди фракцій від 0,1мм до 2мм змішують з водою в пропорції ((6/4):(7/4)), а формування брикетів здійснюють вібраційним пресуванням.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак винаходу і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Використання у якості промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, відходів збагачення залізної руди, дозволяє спрямувати на утилізацію залізовмісну частину відходів збагачення залізної руди - залізорудний концентрат, що має підвищений вміст окислів заліза та корисні елементи (CaO, MgO C та ін.). Крім того, дрібнофракційний склад окисленого залізовмісного матеріалу сприяє отриманню брикету з високими металургійними властивостями.

Грохочення промислових відходів і виділення крупних фракцій із загальної маси відходів, що зберігаються на відкритому повітрі при природній вологості, дозволяє здійснити сепарацію відходів без попередньої їх підсушки, а також видалити фракції розміром більш за 10мм, що не містять окисленого залізовмісного матеріалу.

Комбінований спосіб збагачення застосовується унаслідок того, що залізо в руді знаходиться як у вигляді дрібних фракцій, які можна відмити водою, (гідродинамічна класифікація) від домішок піску та глини, так і в більш твердій породі, з якої його видобувають шляхом сухої магнітної сепарації.

Суша магнітна сепарація забезпечує відбір більш крупних (від 2мм до 10мм) феромагнітних частинок окисленого залізовмісного матеріалу, а гідродинамічна класифікація забезпечує видобування дрібних фракцій (від 0,1мм до 2мм) окисленого залізовмісного матеріалу з залізовмісних відходів збагачення залізної руди.

Перш ніж подати дрібну фракцію, змішану з піщано-глинистою речовиною на збагачення на гвинтовий сепаратор, її змішують з водою в співвідношенні ((6/4):(7/4)).

Приведене співвідношення є оптимальним, оскільки забезпечує найвищий відсоток виходу дрібних фракцій залізорудного концентрату при видобуванні його гідродинамічною класифікацією з відходів збагачення залізної руди.

Гранулометричний склад добутого

грохоченням окисленого залізовмісного матеріалу (фракції від 0,1мм до 10мм) забезпечує задовільне змішування компонентів шихти, що мають мало відмінні фізико-хімічні властивості. Наявність в шихті фракцій розміром приблизно 10мм, які є опорним зерном при застиганні брикетів, сприяє поліпшенню твердінню брикетів.

Обезводнення одержаного залізорудного концентрату здійснюють до вмісту води в ньому 8-12%, оскільки вміст води більший за 12% перешкоджає його зберіганню, транспортуванню і переробці, крім того такий вміст води забезпечує оптимальну вологість шихти для подальшого брикетування.

Таким чином, у якості окисленого залізовмісного матеріалу в шихті для виготовлення брикету використовується видобутий з відходів збагачення залізної руди залізовмісний матеріал, який за вмістом окислів заліза і інших елементів близький по своєму складу до суперконцентрату (до 70% заліза), одержуваного при глибокому збагаченні залізної руди. Брикет, виготовлений з цієї шихти, містить значно більше окислів заліза, ніж при використанні у якості окисленого залізовмісного матеріалу окалини, як це має місце у прототипі.

Комбінований спосіб видобування окисленого залізовмісного матеріалу з залізовмісних відходів збагачення залізної руди (суха магнітна сепарація найкрупнішої - від 2мм до 10мм частини відходів, і гвинтова сепарація відходів розміром від 0,1мм до 2мм) забезпечує якнайповніше видобування з промислових відходів окисленого залізовмісного матеріалу з високим вмістом окислів заліза, тобто отримання брикету з підвищеним вмістом окислів заліза.

Вібраційне пресування брикетів в двох взаємно перпендикулярних площинах забезпечує необхідну щільність і міцність брикетів, а також умови для обволікання магнетитових частинок дрібними гематитовими фракціями. Це покращує умови виготовлення вільних від відновника брикетів, які мають не тільки високу міцність без попередньої або подальшої термообробки, але і майже повністю відновлюються в умовах доменної печі.

Спосіб реалізується за допомогою лінії для виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, наведеної на Фіг.1, де приведена схема розміщення устаткування лінії для виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал.

Лінія для виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, містить встановлені з можливістю взаємодії систему видобування окисленого залізовмісного матеріалу з промислових відходів і систему формування брикетів.

Система формування брикетів містить встановлені по ходу технологічного процесу

ємності 20 для прийому сировини та сполучного, змішувач 16, пристрій 17 формування брикетів, сполучені між собою механізмами подання, дозування та транспортування. Система видобування окисленого залізовмісного матеріалу з промислових відходів, а саме з відходів збагачення залізних руд, містить встановлені послідовно і зв'язані механізмами подання 3 і транспортування 4 витратний бункер 2 і засіб для грохочення 6, сполучений механізмом транспортування 11 з установкою сухої магнітної сепарації, що включає послідовно встановлені стержньовий 12 і роликівий 13 магнітні сепаратори, та механізмом транспортування 5 з установкою гідродинамічної класифікації промислових відходів у складі встановлених по ходу технологічного процесу і сполучених механізмами транспортування шнекового змішувача 7, гвинтового сепаратора 9 і механізму 14 обезводнення, причому обидві установки встановлені з можливістю взаємодії з ємністю 20 для прийому сировини та сполучного системи формування брикетів.

Як механізм обезводнення лінія містить стрічковий вакуум-фільтр 14, а як механізми транспортування вона містить шламонасоси 8 і 10 та конвеєри 4, 5 11, крім того, лінія у якості пристрою 17 системи формування брикетів містить вібраційний прес.

Лінія для виготовлення брикетів для металургійного виробництва на основі промислових відходів, що містять окислений залізовмісний матеріал, наведена на Фіг.1, працює наступним чином.

Відходи збагачення залізної руди фронтальним навантажувачем 1 подають у витратний бункер 2, з якого їх за допомогою механізму 3 подання (вібраційного живильника) подають на конвеєр 4 і далі на засіб 6 для грохочення.

На засобі 6 для грохочення проводять розділення відходів на фракції крупністю від 0,1мм до 2мм, від 2мм до 10мм і більш за 10мм, останню вилучають з процесу у відвал.

Відходи крупністю фракцій від 2мм до 10мм конвеєром 11 передають на стержньовий магнітний сепаратор 12, на якому феромагнітні частинки осідають на стержнях і після накопичення автоматично перевантажуються у ємність 20 для приймання сировини і з неї передають на пристрій 17 системи формування брикетів.

Матеріал, що пройшов через стержньовий магнітний сепаратор 12, передають на роликівий сепаратор 13, на якому відбувається відбір феромагнітних матеріалів більш дрібних частинок, що пройшли з матеріалом через стержньовий магнітний сепаратор 12.

Окислений залізовмісний матеріал фракцією від 0,1мм до 2мм передають конвеєром 5 в шнековий змішувач 7, куди одночасно поступає вода в співвідношенні до твердого як ((6/4):(7/4)).

Після перемішування, пульпа шламонасосом 8 перекачується в шламорозподільник гвинтового сепаратора 9.

Призначення гвинтового сепаратора 9 - збагачення «хвостів» збагачення залізних руд. В результаті взаємодії відцентрових сил інерції, ваги, тертя і сил гідродинамічного тиску водного потоку, мінеральні зерна, що розшарувалися, перерозподіляються по ширині (перетину) жолоба: зерна більшої щільності концентруються біля внутрішньої межі потоку, а легкі зерна порожньої породи - біля зовнішнього борту.

Пульпа з підвищеним вмістом корисного компоненту (окисли заліза), що пройшла через гвинтовий сепаратор 9, передається на стрічковий вакуум-фільтр 14 і після обезводнення осаду поступає в ємність 20 для приймання сировини.

Відфільтрована волога повертається в змішувач 7.

Пульпа, що містить порожню породу, шламонасосом 10 перекачується у відвал.

Одержаний шляхом переробки «хвостів» збагачення залізних руд залізовмісний продукт з підвищеним вмістом окислів заліза поступає в ємність 20 для приймання сировини і далі до змішувача 16, куди через дозатор подається з складу 18 сполучного доза сполучної речовини (цемент, вапно, шлак, органічні сполучні речовини та ін.).

Кожну порцію шихти перемішують протягом певного часу, а потім транспортером подають на вібраційний пресс 17.

Після формування брикети набирають міцність в природних умовах.

Середнє значення хімічного складу одержаних брикетів приведено в таблиці 1.

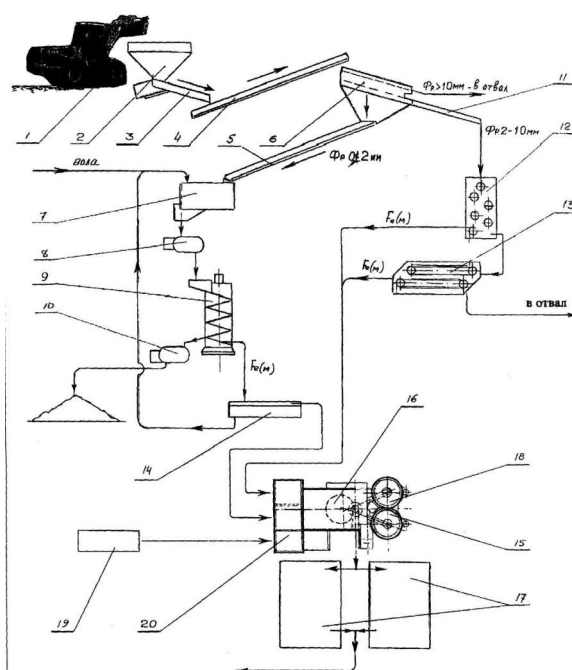


Рис 1

Таблиця 1

Найменування	Fe общ	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	C	So ₃	ПМПП
Металургійні брикети	50,00 56,00	7,5-12,00	50,00-54,00	14,00-15,00	1,10	3,5-4,50	2,90	0,50	5,000	0,35	8,05

Виходячи з вимог споживача брикетів з ємності 19 до складу сировини додають залізовмісний матеріал (прокатна окалина, магнітна складова металургійних шлаків, дріб і ін.), а з ємності 15 пиловмісні відходи металургійного виробництва (колошниковий пил і ін.).

Спосіб виготовлення брикетів повертає відходи збагачення залізної руди в металургійне виробництво у вигляді сировини з підвищеним вмістом окислів заліза, забезпечує економію кускової руди, обкатишів і в цілому забезпечує екологічно безпечний спосіб переробки відходів.