



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12540 (13) U
(51) МПК (2006)
C22B 1/00
C22B 3/00
C21C 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛІНІЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОВІСНИХ БРИКЕТІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

1

2

(21) u200507638

(22) 01.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Кривченко Юрій Сергійович, Бичков Сергій Васильович, Степанов Максим Федотович, Шишняк Юрій Трохимович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ ПО ПРОЕКТУВАННЮ МЕТАЛУРГІЙНИХ ЗАВОДІВ

(57) 1. Лінія для виготовлення залізовісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва, що містить систему підготування шихти та формування брикету (1), яка містить встановлені за ходом технологічного процесу ємності для приймання сировини (2) та сполучних добавок (3), зв'язані механізмами подавання, дозування та транспортування (29) зі змішувачем (4), з'єднаним з вібропресом (5), та взаємозв'язані систему видобування залізовісного матеріалу з окатиномас-

ловісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів (6) та систему регенерації масла (7), яка відрізняється тим, що лінія додатково містить систему видобування залізовуглецевісного матеріалу із шламів металургійного виробництва (8) у складі встановлених за ходом технологічного процесу гвинтового сепаратора (9), згущувача (10) та механізму обезводнювання (11), з'єднаних між собою послідовно механізмами транспортування, причому механізм обезводнювання (11) з'єднаний з ємністю (2) для приймання сировини системи підготування та формування брикетів (1).

2. Лінія за п. 1, яка відрізняється тим, що як механізми транспортування вона містить шламонасоси.

3. Лінія за п. 1, яка відрізняється тим, що як механізм обезводнювання вона містить вакуум-фільтр.

Корисна модель стосується чорної металургії, зокрема утилізації металургійних відходів, які можуть використовуватися як додаткова сировина для доменного та сталеплавильного виробництва.

Відома лінія для виготовлення брикету [див. патент РФ № 2183679, МПК7 C21C 5/52, C22B 1/24 БВКМ № 17, 2002 р.], яка за технічною суттю та результатом, що досягається, є близькою до корисної моделі, що заявляється.

Лінія містить ємності для сировини, ваги, засіб для уволоження, змішувач та вібропрес, встановлені за ходом технологічного процесу та з'єднані механізмами подавання сировини.

Суттєвими ознаками аналогу, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є ємності для сировини, ваги, дозатор, змішувач та вібропрес, встановлені за ходом технологічного процесу та з'єднані механізмами подавання сировини.

Недоліком аналогу є те, що ним не передбачено обладнання для збагачення шламів металур-

гійних виробництв та знемаслення вторинної прокатної окатини для сумісного використання у шихті дрібнофракційних окислів заліза та дрібнофракційного вуглецю. Відсутність цього обладнання не дозволяє здійснити сумісне використання у шихті дрібнофракційних окислів, заліза та дрібнофракційного вуглецю та виготовити на лінії брикет, який має як високий вміст окислів заліза, так і визначену кількість вільного вуглецю, потрібного для відновлення окислів заліза. Наявність цього обладнання забезпечує використання накопичених на підприємствах металургійних відходів та зменшує шкідливий вплив відходів металургійного виробництва на навколишнє середовище.

Відома лінія для виготовлення залізовісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва [див. заявку на видачу патенту України на винахід № 2004020849 від 06.02.2004, МПК7 C22B 1/00-3/00, C21C 5/00], що містить систему підготування шихти та формування брикету, яка має встановлені за ходом технологічного процесу єм-

(13) U

(11) 12540

(19) UA

ності для приймання сировини та сполучних добавок, зв'язані механізмами подавання, дозування та транспортування зі змішувачем, з'єднаним з вібропресом, при цьому вона містить взаємозв'язані систему видобування залізистого матеріалу з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів та систему регенерації масла (суттєві ознаки найближчого аналогу, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється).

Недоліком найближчого аналогу є відсутність обладнання для збагачення шламів металургійних виробництв (які містять поряд з залізистим матеріалом, дрібнофракційний вуглець) для сумісного використання у шихті дрібно фракційних окислів заліза та дрібнофракційного вуглецю. Відсутність цього обладнання не дозволяє здійснити сумісне використання у шихті дрібнофракційних окислів заліза та дрібнофракційного вуглецю та виготовити на лінії брикет, який має як високий вміст окислів заліза, так і визначену кількість вільного вуглецю, потрібного для відновлення окислів заліза. Наявність цього обладнання забезпечує використання накопичених на підприємствах металургійних відходів та зменшує шкідливий вплив відходів металургійного виробництва на навколишнє середовище.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити лінію для виготовлення залізистих брикетів на основі відходів металургійного виробництва шляхом розширення її технологічних можливостей за рахунок введення до неї нових ланок, які забезпечують можливість збагачення та зневоднення шламів металургійних виробництв та спільне використання у шихті дрібно фракційних окислів заліза та дрібно фракційного вуглецю за рахунок змішування знемасленої зневодненої вторинної прокатної окалини зі збагаченими шламами металургійних виробництв, що поліпшує умови прямого відновлення окислів заліза вільним вуглецем у брикеті в умовах доменної печі та дозволяє отримати металургійний брикет з великим вмістом металу у даному об'ємі, стійкий до руйнування, а також отримати мінеральне масло середньої в'язкості, придатне до використання.

Поставлена задача вирішується тим, що у лінії для виготовлення залізистих брикетів на основі відходів металургійного виробництва, що містить систему підготування шихти та формування брикету, яка має встановлені за ходом технологічного процесу ємності для приймання сировини та сполучних добавок, зв'язані механізмами подавання, дозування та транспортування зі змішувачем, з'єднаним з вібропресом, та взаємозв'язані систему видобування залізистого матеріалу з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів та систему регенерації масла, згідно корисної моделі, вона додатково містить систему видобування залізистого матеріалу із шламів металургійного виробництва у складі встановлених за ходом технологічного процесу гвинтового сепаратора, згущувача та механізму обезводнювання, з'єднаних між собою послідовно механізмами транспортування, причому механізм обезводнювання з'єднаний з ємністю для приймання сировини системи підготування та фо-

мування брикетів.

Крім того, як механізм транспортування лінія містить шламонасоси, а у якості механізму обезводнювання вакуум-фільтр.

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

Обладнання лінії системою, що забезпечує розділення шламу металургійних виробництв на фракції, дозволяє видалити пусту породу крупністю більш за 0,73мм, більша частина якої складається з піску, та вивести із складу шламу шкідливі домішки цинку та інших металів (фракції меншої за 0,05мм) та спрямувати на утилізацію залізисту частину шламів металургійних виробництв, яка має дрібнофракційну структуру від 0,05 до 0,75мм, що забезпечує при вібропресуванні необхідне ущільнення брикету та збільшує число контактів вільного вуглецю з окислами заліза, що сприяє прямому відновленню заліза в тілі брикету в умовах доменної печі.

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 шламів, які містять поряд з залізистим матеріалом, дрібнофракційний вуглець, з знемасленою дрібно фракційною прокатною окалиною, яка містить значну кількість окислів заліза, дозволяє отримати шихту для брикетування, яка має як високий вміст окислів заліза, так і визначену кількість вільного вуглецю, потрібного для відновлення окислів заліза.

В умовах доменної печі при температурах, більших за 800°C, в тілі брикету здійснюється пряме відтворення окислів заліза вільним вуглецем за рахунок численних та сильно розвинутих контактів цих складових всередині брикету.

Спільне використання включених до складу лінії системи видобування залізистого матеріалу з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів, (яка дозволяє виділити та ввести до складу шихти для виготовлення брикетів дрібнофракційну до 0,02мм окалину), та системи, що забезпечує розділення шламу металургійних виробництв на фракції та дозволяє виділити та спрямувати на утилізацію залізисту частину шламів металургійних виробництв, (яка має дрібнофракційну структуру від 0,05 до 0,75мм), поліпшує умови прямого відновлення окислів заліза вільним вуглецем у брикеті, дозволяє забезпечити утилізацію відходів металургійного виробництва, їх повернення до технологічних переділів у вигляді стійких до руйнування металургійних брикетів з великим вмістом металу, а також мінерального масла середньої в'язкості. Крім того, виробництво брикетів за допомогою лінії, яка заявляється, не має шкідливого впливу на навколишнє середовище, поліпшує екологічний стан на підприємстві, є практично безвідходним.

Встановлення гвинтового сепаратора дозволяє розширити гамму вилучаємих із шламів металургійних виробництв матеріалів, а саме: металічну частину, окисли, піски та інші домішки.

Встановлення згущувача та як механізму обе-

зводнювання вакуум-фільтра дозволяє отримати осадок з вологістю 10-12%, що відповідає вимогам технології виготовлення залізовмісних брикетів.

Як механізми транспортування пульпи використовують шламонасоси, тому що пульпа містить значну кількість зависі.

Таким чином, сукупність суттєвих ознак, які характеризують конструкцію лінії, забезпечує безвідходне отримання стійких до руйнування залізовмісних брикетів з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів.

Корисна модель пояснюється кресленням, де на фіг. наведена схема розміщення устаткування лінії для виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва.

Лінія складається з системи видобування залізовмісного матеріалу з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів (6), системи підготування шихти та формування брикетів (1), системи видобування залізовуглецевмісного матеріалу із шламів металургійного виробництва (8) та системи регенерації масла (7), зв'язаних між собою механізмами подавання, зважування, дозування та транспортування, встановлених за ходом технологічного процесу.

Система видобування залізовуглецевмісного матеріалу із шламів металургійного виробництва (8) містить встановлені за ходом технологічного процесу гвинтовий сепаратор (9), згущувач (10) та вакуум-фільтр (11), з'єднаний з ємністю для приймання сировини (2) системи підготування та формування брикету (1).

Система видобування залізовмісного матеріалу з окалиномасловмісних шламів вторинних відстійників прокатних цехів (6) (надалі "шламів") містить змішувач-перевантажувач (12) шламів, з'єднаний шламонасосом (13) з гравітаційним змішувачем (14) для промивання пульпи, отриманої змішуванням шламу та миючої речовини. Гравітаційний змішувач (14), встановлений з можливістю зливання до приймального баку (15) рідкої суміші (суспензії), яка утворилася у ньому після змішування та устоювання суміші шламу та миючої речовини та з'єднаний живильником (16) подавання твердої складової суміші (промитої окалини) з фільтром (17) її зневоднення. Крім того, система має змішувач-реактор (18) для підготування концентрованої миючої речовини, з'єднаний трубопроводом з гравітаційним змішувачем (14), а фільтр (17) сполучений з ємністю (2) для приймання та накопичення зневодненої сировини (промитої окалини) для виготовлення брикету та баком-збирачем (19) стоків. Приймальний бак (15) для зливання суспензії з'єднаний з ємностями (20) та (21) системи регенерації масла (7), з'єднаними послідовно для каскадного устоювання та виділення масла із злистої з гравітаційного змішувача (14) суспензії, а ємності (20) та (21) сполучені з баком-збирачем (19) знемаслених стоків, який пов'язаний трубопроводом повертання (22) зі змішувачем-перевантажувачем (12), куди знемаслені стоки з бака (19) насосом (23) подаються для повторного використання. При цьому ємності (21) сполучені з послідовно з'єднаними між собою віброситом (24), магнітним сепаратором (25), фільтр-пресом (26), який за допомогою насоса (27) з'єднаний з ємнос-

тями (28) приймання та накопичення виділеного масла.

Система підготування шихти та формування брикетів містить ємності (2) для приймання промитої окалини, механізми (29) подавання та дозування шихти, які подають її до змішувача (4) примусової дії, який зв'язаний з ємностями (3) сполучних пиловидних добавок. Змішувач (4) конвеєром (30) з'єднаний з установкою холодного об'ємного вібропресування на базі вібропресу (5), звідки сформовані брикети направляють до контейнерів (31).

Лінія для виготовлення залізовмісних брикетів на основі відходів металургійного виробництва працює наступним чином.

Змішувач-перевантажувач (12) заповнюють окалиномасловмісними шламами вторинних відстійників прокатних цехів (надалі "шлами"), потім подають з бака-накопичувача (19) знемаслених стоків воду та перемішують суміш. Шламонасосом (13) зі змішувача-перевантажувача (12) до гравітаційного змішувача (14) подають суміш шламів з водою.

Для підготування миючого розчину до змішувача-реактора (18) завантажують у заданому співвідношенні соду кальциновану, рідке скло, емульгатор та воду та перемішують отриманий розчин. Миючий розчин подають у заданому співвідношенні до гравітаційного змішувача (14) і після 2-3 хвилин змішування змішувач (14) зупиняють та на протязі 8-10 хвилин здійснюють устоювання суміші, після чого відстояну рідку складову (суспензію) жолобом зливають до приймального бака (15). Після першого зливу рідкої фази знов вмикають гравітаційний змішувач (14) і подають до нього другу порцію миючого розчину. Після перемішування пульпи, отриманої з миючої речовини та шламу, змішувач (14) зупиняють та здійснюють друге устоювання суміші. Після закінчення устоювання суспензію зливають до приймального баку (15) і живильником (16) подають промиту окалину на фільтр (17) зневоднення, де промиту окалину зневоднюють до концентрації, що забезпечує досягнення потрібної міцності брикету. Напівсуху окалину від фільтру (17) подають до ємності (2) для приймання та накопичення сировини для виготовлення брикету.

Шлами металургійних виробництв, які становлять собою суміш доменних, мартенівських та конверторних шламів, (основну частину 70-80% шламів, використаних у якості сировини для виробництва брикетів, складають доменні шлами) класифікують на гвинтовому сепараторі (9) таким чином, щоб крупність частинок твердої фази шламу, що поступає на збезводнювання до згущувачу (10), складала 0,05-0,75мм, після чого пульпу зневоднюють на вакуум-фільтрі (11) з отриманням осаду вологістю 10-12%. Зневоднений осадок подають до ємності для приймання сировини (2) системи підготування та формування брикетів (1).

Напівсуху окалину та тверду фазу шламу металургійних виробництв з ємності (2) механізмами дозування та подавання також направляють до змішувача (4), куди одночасно поступають пиловидні сполучні добавки, наприклад, портландцемент, з ємностей (3). Підготовану у змішувачі (4) суміш промитої окалини, твердої фази шламу ме-

талургійних виробництв, пиловидних сполучних добавок конвеєрами (30) подають до установки холодного об'ємного вібропресування на базі вібропресу (5). Формування брикету здійснюють способом холодного об'ємного вібропресування, тобто одночасним впливом на суміш тиском та вібрацією в двох взаємно перпендикулярних площинах. Вібратор, встановлений на майданчику з пуансоном, надає коливальних рухів пуансону у вертикальній площині. Вібратор, встановлений на майданчику під матрицею, надає коливальних рухів матриці у горизонтальній площині. У процесі вібрації стрімко знижується в'язкість суміші, що формується, значно зменшується тертя та зчеплення між частинками у суміші, суміш, що формується, перетворюється з жорсткої та малорухомої у рухому текучу масу, яка швидко заповнює форму. Сформовані на піддонах брикети укладають до контейнерів (31) та направляють до складу готової продукції (на схемі не наведений). Після формування брикети повинні затвердіти до досягнення опору розчавленню.

Утворена в результаті подвійного промивання та устоювання окалиномасловмісних шламів суспензія, яка складається з води, тонкої фракції окалини та масла, з баку (15) поступає до системи регенерації масла, де здійснюють її подальше розділення з метою видобування з неї компонентів, придатних до повторного використання (мінераль-

ного масла).

Суспензія з баку (15) гравітаційного змішувача (14) попадає до ємностей (20), (21), у яких здійснюється каскадне устоювання-переливання розчину за ступенем розподілу. У ході устоювання розчинів у ємностях (20), (21) здійснюється розподіл суспензії на складові. Тонка фракція окалини осаджується та у вигляді знемасленого розчину повертається з бака-накопичувача (19) до змішувача-перевантажувача (12) за допомогою насоса (23) по трубопроводу повертання (22). Поверхневий шар устояної суспензії з ємності-відстійника (21) поступає до вібросита (24), де очищується від сторонніх включень, розмір яких перевищує 0,2 мм. Масло, яке пройшло через сито (24), оброблюється постійним магнітом магнітного сепаратора (25), за допомогою якого видобуваються феромагнітні частинки, після чого воно подається до фільтр-пресу (26), звідки очищене від домішок масло насосом (27) передається до ємностей (28) його накопичення.

Використання корисної моделі забезпечує повертання до технологічних переділів відходів металургійного виробництва у вигляді брикетів, які використовуються як добавка у шихту при виробництві чавуну та сталі, а також зменшується шкідливий вплив відходів металургійного виробництва на навколишнє середовище.

