



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117158** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
C22B 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2015 09155	(72) Винахідник(и): Бочка Володимир Васильович (UA), Двоєглазова Аліса Вікторівна (UA), Ашихмін Валерій Дмитрович (UA), Суліменко Сергій Євгенійович (UA), Сова Артем Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.09.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.06.2017	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.06.2016, Бюл.№ 11	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ, пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ-5, 49600 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.06.2017, Бюл.№ 12	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФЛЮСУ (ЗАЛІЗОФЛЮСУ)

(57) Реферат:

Спосіб отримання комплексного флюсу включає змішування, зволоження і огрудкування компонентів шихти з накочуванням залізорудного матеріалу на гранули вапняку крупністю 3-12 мм і використанням в шихті твердого палива крупністю 3-10 мм в кількості 10-15 % від загальної маси шихти, укладку шихти на колосникове поле прямим завантаженням і подальше спікання по агломераційній технології на конвеєрній машині, причому на колосникову решітку укладають підготовлену шихту двома шарами: нижній шар шихти з вмістом твердого палива в кількості 30-40 % від загальної маси палива на процес, висотою 2/3-3/4 від загальної висоти спікливого шару і верхній шар з вмістом твердого палива в кількості 60-70 % від загальної маси палива на процес, висотою 1/3-1/4 від загальної висоти спікливого шару.

UA 117158 U

Корисна модель належить до області чорної металургії і може бути використаний як заміник флюсової частини агломераційної або доменної шихти.

Відомо, що для поліпшення показників якості агломерату до складу агломераційної шихти вводять свіжообпалене вапно, яке отримують на конвеєрних машинах, які встановлюються в технологічній схемі (Е.Ф. Вегман "Теорія і технологія агломераційного процесу", М.: Металургія, 1974.-35с). Присутність вапна в аглошихті позитивно впливає як на процес окомкування гранул, так і на формування раціонального мінералогічного складу агломерату. Особливістю аглопроцесу є те, що основна кількість вапна в шарі шихти утворюється завдяки термічній обробці вапняку теплотою газів від спалювання твердого палива. Ефективність випалу вапняку значною мірою визначається коливанням крупності кусків вапняку, рівномірність розподілення його та газів в шарі шихти, швидкістю руху зони горіння палива зверху вниз та ін. Відхилення цих параметрів, особливо крупності вапняку, від раціональних величин суттєво погіршує умови випалу вапняку і утворення вапна, необхідного для процесу. Це призводить до зниження якості агломерату. Тому для покращення показників аглопроцесу, підвищення якості агломерату необхідно вводити до складу агломераційної шихти вапно у вигляді комплексних флюсів.

Відомий спосіб спікання озалізованого вапна (залізофлюсу), який включає в себе випал суміші, що вміщує кальцій та залізовмісний матеріал (А.С СРСР № 834166 кл. С22В1 /14, опубл. 30.05.81). На поверхню шматків вапняку або доломіту наносять залізовмісний матеріал у вигляді пульпи, попередньо змішаної з в'язкими добавками, що мають підвищений вміст CaO і MgO , наприклад шламової пульпи з вапняковим пилом. Однак недоліком даного способу є складна технологія випалу, нерівномірність нанесення залізовмісного матеріалу на частинки вапняку.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб отримання залізофлюсу основністю (CaO/SiO_2) 3-5од., який включає змішування і огрудкування рудних і флюсових компонентів з подальшим накатуванням тонкодисперсного залізорудного матеріалу в кількості 35-40 % від загальної маси шихти на гранули вапняку крупністю 3-20 мм, подачу в огрудковану суміш твердого палива крупністю 3-10 мм, пряме завантаження шихти на конвеєрну машину і спікання її по агломераційній технології (А.С СРСР № 602576 кл. С22В1 / 00, опубл. 05.04.78). Пряме завантаження шихти на конвеєрну стрічку - напрямок потоку шихти збігається з напрямком руху стрічки. Отриманий за даною технологією продукт відрізняється значним коливанням мінералогічного складу та фізико-хімічних властивостей. Основною причиною цього є велика неоднорідність структури шихти, що виникає при прямому завантаженні суміші матеріалів на конвеєрну машину. При такому завантаженні має місце сегрегація матеріалів по крупності: найбільш великі гранули скочуються в нижню частину шару, а більш середні і дрібні розташовуються над ними. У результаті утворюється значна нерівномірність розподілу палива, флюсу та залізовмісних матеріалів по висоті шару, що призводить до порушення теплового балансу процесу спікання. У верхній частині спіклого шару утворюється недолік теплоти, в той час як в нижній частині шару спостерігається надлишок теплоти, що призводить до переобпалу вапняку. У місцях з недостатньою кількістю теплоти, вапняк розкладається не повністю, а вапно, що утворилося, не встигає прореагувати з оксидами заліза, що і є причиною утворення "біляків" (непрореагованої частини вапна), непечених матеріалів. Такі фактори є причиною низької продуктивності установки і великої кількості дрібних частинок в залізофлюсі.

Задачею є поліпшення-якості одержуваного продукту. Підвищення якості одержуваного флюсу досягається за рахунок формування оптимальної структури шару шихти та раціонального розподілу по її висоті палива і зміни способу укладання шихти на колосникову решітку.

Укладання на колосникову решітку нижнього шару шихти здійснюється прямим завантаженням, а верхній шар шихти укладається за допомогою зворотного завантаження. Зворотне завантаження - потік шихти спрямований назустріч руху стрічки. Спікання здійснюється на конвеєрній машині по агломераційній технології.

За результатами досліджень, які були проведені в лабораторії кафедри металургії чавуна НМетАУ, було виявлено, що зниження верхньої межі крупності шматків вапняку з 20 до 12 мм призводить до зниження на 30-40 % великих гранул, що сприятливо впливає на газопроникність спіклого шару, а також забезпечує рівномірний ступінь випалу шматків вапняку. Також дослідження показали, що використання вапняку крупністю менше 3 мм не є ефективним, оскільки це призводить до погіршення якості продукту через збільшення в ньому дрібної фракції і нерівномірності розподілу залізовмісного матеріалу.

Однією з важливих характеристик даної технології отримання залізофлюсу є подача палива після накату залізовмісного матеріалу на гранули вапняку - це практично виключає заочучування палива в шихту, що призводить до зменшення кількості сірки, що в утворюється розплаві.

Укладання шихти двома шарами, з різним вмістом палива в них дозволяє врівноважити температурно-тепловий баланс по всій висоті спікливого шару і усуває недолік теплоти в верхній частині шару. Це забезпечить рівномірний ступінь випалу вапняку, поліпшення умов протікання реакції взаємодії вапна з оксидами заліза, що приведе до підвищення міцності

5 одержуваного продукту і продуктивності конвеєрної обпалювальної машини.

У результаті спікання за цим способом отриманий продукт має більш однорідний гранулометричний склад, за зовнішнім виглядом являє собою гранули вапняку, які за розміром відповідають крупності вихідного вапняку з оболонкою розплаву. Окремі гранули можуть спікатися між собою тільки в точках контакту, що дозволяє руйнувати їх без використання

10 дробильного обладнання.

Експерименти для дослідження були проведені в лабораторії кафедри металургії чавуна НМетАУ. Як шихту для отримання залізофлюсу використовували вапняк крупністю 3-12 мм, тонкодисперсний залізовмісний матеріал і тверде паливо крупністю 3-10 мм. У процесі зволоження шихти до 4-5 % і подальшого огрудкування, залізородний матеріал накопчується на поверхню гранул вапняку. Далі огрудкована шихта розділяється на дві частини: в першу частину

15 додається паливо в кількості 30-40 % від загальної маси палива на процес, а в іншу 60-70 % від загальної маси палива на процес. Підготовлену шихту вкладають двома шарами: нижній шар шихти з вмістом твердого палива в кількості 30-40 %, висотою 2/3-3/4 від загальної висоти спікливого шару і верхній шар з вмістом твердого палива в кількості 60-70 %, який складає 1/3-

20 1/4 від загальної висоти спікливого шару

Пропонований спосіб порівняно з відомим має наступні переваги:

висока продуктивність конвеєрної обпалювальної машини;

низький вміст сірки в продукті;

більш рівномірний ступінь випалу і міцніший одержуваний продукт;

25 наявність на поверхні гранул легкоплавких феритів.

Отриманий продукт може бути використаний в агломераційному і доменному виробництвах. У агломераційному процесі - дозволяє підвищити міцність агломерату, збільшити газопроникність шару і продуктивність процесу. У доменному виробництві - дозволить забезпечити більш рівний хід доменної плавки, рівномірне шлакоутворення, що в свою чергу

30 приведе до підвищення продуктивності печі і зниження витрати коксу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб отримання комплексного флюсу, що включає змішування, зволоження і огрудкування компонентів шихти з накопчуванням залізородного матеріалу на гранули вапняку крупністю 3-12 мм і використанням в шихті твердого палива крупністю 3-10 мм в кількості 10-15 % від загальної маси шихти, укладку шихти на колосникове поле прямим завантаженням і подальше спікання по агломераційній технології на конвеєрній машині, який **відрізняється** тим, що на колосникову решітку укладають підготовлену шихту двома шарами: нижній шар шихти з вмістом твердого

40 палива в кількості 30-40 % від загальної маси палива на процес, висотою 2/3-3/4 від загальної висоти спікливого шару і верхній шар з вмістом твердого палива в кількості 60-70 % від загальної маси палива на процес, висотою 1/3-1/4 від загальної висоти спікливого шару.

2. Спосіб отримання комплексного флюсу за п. 1, який **відрізняється** тим, що укладання на колосникову решітку нижнього шару здійснюється прямим завантаженням, а верхній шар шихти

45 укладається за допомогою зворотного завантаження.