



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **55657** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C21C 5/28
C21C 5/34 (2006.01)
C21C 5/35 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПЛАВКИ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗПЛАВУ В КОНВЕРТЕРІ

1

2

(21) u201005639

(22) 11.05.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл. № 24, 2010 р.

(72) ЛУЦИК МАКСИМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЗІНЧЕНКО АРТЕМ ВАЛЕРІЙОВИЧ, МЕЛЬЦЕР ГЕРМАН ДАВИДОВИЧ

(73) ЛУЦИК МАКСИМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЗІНЧЕНКО АРТЕМ ВАЛЕРІЙОВИЧ, МЕЛЬЦЕР ГЕРМАН ДАВИДОВИЧ

(57) 1. Спосіб виплавки залізовуглецевого розплаву в кисневому конвертері, що включає завантаження залізовмісного матеріалу, флюсів, палива,

продування розплаву киснем через центральну фурму, який **відрізняється** тим, що для економії витрат як залізовмісний матеріал використовують гарячий залізорудний агломерат замість рідкого чавуну і металобрухту.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що основну частину палива, наприклад енергетичного вугілля, і флюсів завантажують в конвертер у складі залізорудного агломерату.

3. Спосіб за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що додаткову кількість енергетичного вугілля і флюсів для коректування хімічного складу ванни конвертера подають через систему подачі сипких.

Корисна модель відноситься до області металургії, зокрема, до киснево-конвертерного процесу виготовлення чавуну і сталі із залізовмісних сировинних матеріалів.

Є відомий спосіб виплавки залізовуглецевого розплаву в конвертері, який описано в патенті Російської Федерації №2087545, 8МПК C21C 5/28, опублікованому 20.08.1997. Спосіб виплавки залізовуглецевого розплаву в конвертері включає формування початкової маси розплаву заліза, завантаження флюсу, наприклад, вапна, залізовмісного матеріалу у вигляді металобрухту і рідкого чавуну, введення в розплав палива у вигляді коксика, бою електродів, термоантрациту, коксу, продування киснем нижче за рівень розплаву через центральну фурму.

Недолік відомого способу - високі матеріальні витрати, обумовлені необхідністю використання рідкого чавуну і металобрухту (ціни на які безперервно ростуть).

Найближчим до корисної моделі технічним рішенням є спосіб виплавки залізовуглецевого розплаву в конвертері, описаний в підручнику "Металлургия стали" под ред. В. И. Явойского. - М.: Металлургия 1983. - 583 с. (див. с.86). Процес проводять періодично - плавка за плавкою. На початку кожної плавки першим завантажують флюс, наприклад вапно, потім металобрухт, заливають рідкий чавун, після чого ведуть продування

киснем через центральну фурму. По ходу продування з потреби відбираються проби і, якщо необхідно, вводять коректуючі матеріали. По закінченню процесу здійснюють роздільно випуск шлаку і металу з конвертера.

Недоліком відомого способу є високі матеріальні витрати, обумовлені використанням вихідних шихтових матеріалів, що дорого коштують (рідкий чавун, металобрухт).

Задачею пропонованого технічного рішення є створення способу виплавки залізовуглецевого розплаву, що дозволяє понизити матеріальні витрати шляхом заміни дорогої шихти дешевшою без істотної зміни хімічних реакцій.

Поставлена задача розв'язується таким чином. У відомому способі виплавки залізовуглецевого розплаву в конвертері, що включає завантаження залізовмісного матеріалу, флюсів, палива, продування розплаву киснем через центральну фурму, згідно корисної моделі, для економії витрат як залізовмісний матеріал використовують гарячий залізорудний агломерат замість рідкого чавуну і металобрухту, тобто рідкий чавун, металобрухт, кокс в шихті повністю відсутні.

Крім того, основну частину палива, наприклад, енергетичного вугілля, і флюсів завантажують в конвертер у складі залізорудного агломерату.

Переважно, додаткову кількість енергетичного вугілля і флюсів для коректування хімічного складу

(13) **U**
(11) **55657**
(19) **UA**

ванни конвертера подають через систему подачі сипких.

Іншими словами основну частину палива і флюсів завантажують в конвертер у складі залізрудного агломерату і/або окремо вводять в процес для коректування хімічного складу.

Заміна рідкого чавуну, металобрухту, коксу гарячим агломератом має вирішальне, принципове значення, оскільки означає ліквідацію доменного процесу, а, значить, і коксівного виробництва, призначеного для доменного процесу (для інших потреб кокс необхідний і залишиться). Відповідно, при оцінці пропонованого корисної моделі необхідно враховувати як позитивний ефект не тільки здешевлення шихти (заміна рідкого чавуну і металобрухту агломератом), але і ліквідацію двох могутніх і дорогих металургійних переробок - доменного і коксівного з їх інфраструктурою. Фізична можливість процесу, пропонованого в даній заявці, перевірена розрахунками і натурними експериментами.

Враховуючи досвід розробки багатьох сортів доменного і мартенівського агломерату, будуть розроблені - за сировинних і виробничих умов - багато сортів конвертерного агломерату і різноманітні засоби його доставки в гарячому стані.

Нижче наведені два приклади здійснення способу на практиці - безперервний і переривистий. Ці приклади описані достатньо детально, щоб фахівці в цій галузі могли використовувати корисну модель, причому зрозуміло, що можуть бути використані і інші приклади і, що без відхилення від суті і об'єму корисної моделі, можуть бути виконані логічні і функціональні заміни. Тому приведені далі докладні описи не слід розглядати як обмежуючі об'єм корисної моделі.

Нижче подані варіанти здійснення корисної моделі стосовно конвертера, що не виключають інші варіанти в межах формули корисної моделі.

Спосіб виплавки чавуну і сталі в сталеплавильному агрегаті - конвертері здійснюється таким чином.

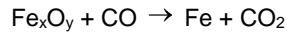
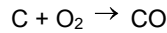
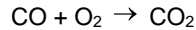
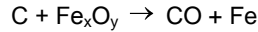
Приклади. Необхідною умовою для здійснення корисної моделі є наявність в конвертері залишку від попередньої плавки - суміші рідкого металу і рідкого шлаку. Цей залишок («болото») повинен складати приблизно 8 - 12% від маси всієї плавки. У подальшому розвитку плавки можливі варіанти:

- безперервний: вся необхідна шихта - гарячий агломерат, що містить необхідну по стехіометричному розрахунку кількість енергетичного вугілля і флюсів безперервно і рівномірно подається в робочий простір кисневого конвертера і одночасно здійснюється продування ванни киснем через центральну фурму. Висота фурми над рівнем ванни визначається алгоритмом процесу, який також визначає порядок закінчення плавки і видалення її продуктів.

- переривистий: на залишок ("болото") завантажують 20% палива. Потім завантажують 20% агломерату і 2-3 хвилини проводять продування киснем. Потім ці операції повторюють ще кілька разів і після повного завантаження проводять додаткове продування киснем. Після закінчення плавки здійснюють випуск рідкого шлаку і металу.

У обох прикладах основну частину палива і флюсів завантажують в конвертер у складі залізрудного агломерату і/або окремо вводять в процес для коректування хімічного складу.

Основні хімічні реакції в процесі - звичайні:



Нижче для порівняння приведені матеріали, об'єми завантаження і параметри відомого і пропонованого способів.

Звичайна киснево-конвертерна плавка

Рідкий чавун ($t = 1350^\circ C$) - 85% від металевого завантаження.

Металобрухт ($t = 0^\circ C$) - 15% від металевого завантаження.

Вапно ($t = 0^\circ C$) - 5% від металевого завантаження.

Кисень - $55m^3/t$. Тривалість плавки в цілому - 50хв.

Продування - 13хв. (всі величини орієнтовно).

Пропонована киснево-конвертерна плавка Агломерат ($t = 900^\circ C$) - 110-120% від готового металу.

Вугілля енергетичне ($t = 0^\circ C$) - 45% від готового металу - введення в процес для коректування хімічного складу (у завантаженні і через систему подачі сипких).

Вапно ($t = 0^\circ C$) - 7% від готового металу.

Кисень - $55m^3/t$.

Тривалість плавки в цілому - 50-60хв.

Продування - 13хв.

Постійний рідкий залишок ("болото") - основність 3,5-4,5 (всі величини орієнтовно).

Агломерат на видачі із стрічки аглофабрики має $t = 1300^\circ C$ і подається в конвертер від аглострічки в чавуновозних ковшах або іншими способами (за місцевих умов).

Вихід газів, що відходять з конвертера, їх хімічний склад, тиск, температура відстежуються автоматично з дублюванням. Сигнали йдуть на управляючі параметри по алгоритму. Гази процесу, що відходять, утилізують одним з відомих способів.

Пропонований процес є новим для металургії. Управління їм складніше, ніж звичайним киснево-конвертерним процесом і можливе тільки в автоматичному режимі. Тому конкретну технологію, алгоритм для конкретного цеху і умов постачання необхідно створювати наново.

Економія витрат шляхом заміни дорогої шихти дешевшою без істотної зміни хімічних реакцій при використуванні корисної моделі дозволить понизити собівартість виплавки залізобудельного розпалу на 30-50% залежно від місцевих умов (орієнтовно).

