

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, зокрема до доменного виробництва, а саме до способів циклічної зміни параметрів доменної плавки для регулювання складу і властивостей чавуна.

Відомий спосіб доменної плавки, що включає циклічну зміну різних її параметрів, коли змінюють рудне навантаження на кокс, тиск газу на колошнику, вологість дуття, температуру дуття в залежності від періодичності випусків чавуна, причому зазначені параметри змінюють за два періоди, кожний з яких дорівнює 0,03-0,6 тривалості періоду між випусками чавуна відповідно від моменту відкриття і від моменту закриття випуску [1].

Недоліком відомого способу доменної плавки є низька його ефективність через високочастотну циклічну зміну перерахованих параметрів доменної плавки, тому що високочастотні коливання (хвилини, години) не пропускаються стовпом шихтових матеріалів, що мають значну неоднорідність гранулометричного складу і фізико-хімічних властивостей.

Ставиться задача знизити витрату коксу і збільшити продуктивність доменної плавки шляхом накладення на стовп шихтових матеріалів у доменній печі низькочастотних коливань, що дозволяють змінювати стан матеріалів і газів в об'ємі печі, за рахунок чого значно збільшується частка активно працюючого простору печі, де інтенсифіковані всі процеси доменної плавки.

Поставлена задача вирішується в такий спосіб.

На відміну від відомого способу доменної плавки з циклічною зміною ряду параметрів, у пропонованому способі циклічно змінюють основність шихти, що завантажується, причому необхідну зміну середньої основності шихти здійснюють при підтримці в периферійному кільцевому перерізі заданої оптимальної величини основності шляхом завантаження у внутрішній кільцевий переріз шихти, скоректованої по основності на величину, одержану з рівняння: $\Delta B_B = \Delta B_{CP} / (1 - M_H)$, де: ΔB_B , ΔB_{CP} - величини коректування основності шихти у внутрішньому кільцевому перерізі й у середньому для печі, відповідно; M_H - частка маси шихти в периферійному кільцевому перерізі відносно всього стовпа шихти, кг/кг.

Роль і значення властивостей шлаків у газодинаміці доменної плавки ретельно вивчена [2]. Доменні печі звичайно працюють на основності шлаку CaO/SiO_2 від 1 до 1,25, причому з ростом основності шлак стає грузлим і може налипати на стінки печі, сприяючи утворенню настилів чи створенню умов "костріння" матеріалів при опусканні і зависанні шихти. Зі зниженням основності рухливість шлаку збільшується, що може привести до зниження температури в горні і зруйнувати футерівку в нижній частині печі. Легкоплавкі і малов'язкі шлаки сприяють форсованій роботі доменної печі, але не завжди дають можливість одержувати кремністі, "гарячі" чавуни. Тугоплавкі і не дуже рухливі шлаки "гріють" горн, але порушують рівний хід при великій кількості дуття. З огляду на викладене, пропонується використовувати позитивні фактори впливу зниження і підвищення основності шлаку на хід плавки, не допускаючи прояву негативних властивостей. Однак на деяких печах в зв'язку зі зміною стійкості гарнісажу неприпустима зміна основності біля стін печі. Тому для досягнення позитивного ефекту від циклічної (у часі) зміни основності шлаку з забезпеченням у кожному конкретному випадку рівного форсованого ходу печі при необхідному тепловому стані горна з одержанням чавуна заданої якості, пропонується не тільки змінювати основність у часі, але й змінювати її по радіусу колошника печі зі збереженням при будь-якій циклуванні величини основності біля стін печі.

Між відмінними ознаками винаходу і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно - наслідковий зв'язок.

Циклічна зміна основності шихти з її збереженням на постійному рівні біля стін печі, що відповідає безпечній роботі печі, коли не виявляються негативні фактори, властиві даній середній основності шихти, сприяє рівному ходу плавки при стабільному стані гарнісажа протягом тривалого періоду.

Таким чином, відмінні ознаки способу, що заявляється, забезпечують досягнення технічного результату, що полягає в стійкості гарнісажа, поліпшенні ступеня використання газів і підвищенні інтенсивності плавки.

Споживчий результат виразиться в підвищенні продуктивності печі і зниженні витрати коксу.

Спосіб здійснюється наступним чином.

На колошник доменної печі завантажують залізорудні матеріали; флюс, зміною кількості якого регулюють основність шлаку; кокс і т.д. У горні доменної печі подають через повітряні фурми комбіноване дуття. З горна випускають рідкі продукти плавки - чавун і шлак. На печі циклічно змінюють основність шихти, що завантажується, причому необхідну зміну середньої основності шихти здійснюють при підтримці в периферійному кільцевому перерізі заданої оптимальної величини основності шляхом завантаження у внутрішній кільцевий переріз шихти, скоректованої за основністю на величину, одержану з рівняння: $\Delta B_B = \Delta B_{CP} / (1 - M_H)$, де: ΔB_B , ΔB_{CP} - величини коректування основності шихти у внутрішньому кільцевому перерізі й у середньому для печі відповідно; M_H - частка маси шихти в периферійному кільцевому перерізі відносно всього стовпа шихти, кг/кг.

Зміни основності шлаку для доменних печей України можливі в межах $CaO/SiO_2 = 1,05-1,30$, а тривалість циклів устанавлюється для кожної печі і конкретних умов її роботи, крім утворень настилів чи сходу гарнісажа, забезпечуючи оптимальний температурний режим у горні і необхідну якість чавуна. Спостереженнями на доменних печах різного об'єму встановлено, що негативний вплив на хід плавки і стан гарнісажа надмірно низької і дуже високої основності шихти виявляється не раніше, ніж через 5 діб і не пізніше, ніж через 20 діб роботи.

Приклад здійснення способу.

Для доменної печі об'ємом 1917м основність шихти складає в середньому 1,23. Обрано режим циклування основності з 1,23 до 1,18, тобто необхідно зменшити середню основність на величину 0,05. Зберігаючи в периферійному кільцевому перерізі колишню основність 1,23 (при долі шихти в периферійному перерізі 0,20), визначають величину зменшення основності у внутрішньому кільцевому перерізі: $\Delta B_B = 0,05 / (1 - 0,20) = 0,0625$. В результаті при збереженні основності шихти на периферії на рівні 1,23 основність шихти у внутрішньому кільцевому перерізі повинна бути $1,23 - 0,0625 = 1,1675$. При цьому середня основність для доменної печі залишиться на заданому рівні і складатиме: $1,23 \cdot 0,2 + 1,1675 \cdot 0,8 = 1,18$, що відповідає поставленій задачі. Завантаження різноосновної шихти в периферійну і внутрішню кільцеві зони здійснюється засобами зміни параметрів завантаження стосовно до

конкретного складу шихти (розподіл дози вапняку на частки в перший і наступні скіпи залізорудного матеріалу, завантаження офлюсованого агломерату, зміна дози чи руди окатишів у кільцевих перерізах і ін.).

Перевод роботи доменної печі з постійної заданої основності шлаку на циклічний режим її зміни з регулюванням основності по радіусу печі дозволяє при збереженні стійкості гарнісажа забезпечити при рівному ході печі збільшення ступеня форсування ходу дуттям і підвищити ступінь використання газів. Це сприяло росту продуктивності печі при зниженні питомої витрати коксу. Таким чином, вирішується поставлена задача і досягається технічний результат.

Джерела інформації

1. А.с. СССР №1171528, МКИ С 21в 5/00, 1985.
2. Готлиб А.Д. Доменный процесс. Изд.2. - М.: Металлургия, 1966. - 504 с.