

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 його низька 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 величину основності шлаку встановлюють на період безпечного стану гарнісажу (5-20 діб) з наступним переходом на такий же період до початкової величини основності шлаку, що відповідає найбільш стійкому стану гарнісажу, причому цикл зміни основності шлаку повторюють до одержання необхідної кількості чавуну заданої якості.

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 грузим 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. Лекоплавкі і малов'язкі шлаки сприяють форсованій роботі доменної печі, але не завжди дають можливість одержувати кременисті, "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. Це досягається шляхом циклічної (у часі) зміни основності шлаку із забезпеченням у кожному конкретному випадку рівного форсованого ходу печі при необхідному тепловому стані горна з одержанням чавуну заданої якості.

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

Циклічна зміна основності шихти з періодом, що відповідає безпечній роботі печі, коли не виявляються негативні фактори, властиві даній середній основності шихти, сприяє рівному ходу плавки при стабільному стані гарнісажу протягом тривалого періоду.

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

Споживий результат вирається в підвищенні продуктивності печі і зниженні витрати коксу.

Спосіб здійснюється наступним чином.

На колошник доменної печі завантажують залізородні матеріали; флюс, зміною кількості якого регулюють основність шлаку; кокс і т.д. У горн 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 величину основності шлаку встановлюють на період безпечного стану гарнісажу (5-20 діб) з наступним переходом на такий же період до початкової величини основності шлаку, що відповідає найбільш стійкому стану гарнісажу, причому цикл зміни основності шлаку повторюють до одержання необхідної кількості чавуну заданої якості. Зміни основності шлаку для доменних печей України можливі в межах $\text{CaO/SiO}_2=1,05-1,30$, а тривалість циклів 5-20 діб встановлюється для кожної печі і конкретних умов її роботи, крім утворень настилів чи сходу гарнісажу, 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 гарнісажу 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.

На доменній печі об'ємом 1719 м^3 при підтримці середньої основності шлаку $\text{CaO/SiO}_2=1,20$ виплавляли чавун із вмістом сірки не більш 0,030%. При цьому хід печі був рівним, стан гарнісажу на стінах печі стабільним протягом тривалого часу.

Для випадків виплавки чавуну з припустимим підвищенням вмістом сірки до 0,040% підтримували основність шлаку $\text{CaO/SiO}_2=1,15$, а в разі потреби виплавки чавуну із вмістом сірки не більш 0,025% основність збільшували до $\text{CaO/SiO}_2=1,25$. У першому випадку через кожні 8-10 діб спостерігали періодичні похолодання горну і появу непідготовлених матеріалів на фурмах (оповзання гарні сажа). В другому випадку через кожні 15-18 діб спостерігали погіршення сходу подачі і ознаки налипання матеріалів на стіни шахти.

Піч перевели в режим циклічної зміни основності.

При виплавці чавуну із вмістом сірки менш 0,025% основність підтримували на рівні 1,25 протягом 14 діб, після чого переводили на основність 1,20 і працювали 15 діб з виплавкою чавуну із вмістом сірки до 0,030%. У наступному періоді тривалістю 14 діб знову збільшували основність до 1,25 і виплавляли чавун із вмістом сірки до 0,025%. У такому циклічному режимі працювали протягом 3 місяців до одержання потрібної кількості низькосіркового чавуна.

При виплавці чавуну із вмістом сірки 0,040% основність підтримували на рівні 1,15 протягом 7 діб, після чого переводили на основність 1,20 і працювали 8 діб з виплавкою чавуну із вмістом сірки до 0,030%. У наступному періоді тривалістю 7 діб знову зменшили основність до 1,15 і виплавляли чавун із вмістом сірки 0,040%. У такому

циклічному режимі працювали протягом 2 місяців до одержання необхідної кількості чавуна з припустимим вмістом сірки 0,040%.

Перевід роботи доменної печі з постійної заданої основності шлаку на циклічний режим її зміни з періодами 7 діб для низької основності і 14 діб для високої дозволив у середньому за тривалий період 6 місяців при рівному ході печі збільшити ступінь форсування ходу дуттям на 120-230м³/хв. і підвищити ступінь використання газів. Це сприяло росту продуктивності печі на 4,3% при зниженні питомої витрати коксу на 2,7кг/т чавуну. Таким чином, вирішується поставлена задача і досягається технічний результат.

Джерела інформації

1. А.с. СССР №1171528, МКИ С21В5/00, 1985.

2. Готлиб А.Д. Доменный процесс. Изд.2. -М.: Металлургия, 1966. -504с.