

Винахід відноситься до чорної металургії, зокрема, до способів очищення горна доменної печі при завалюванні продуктами руйнування коксу.

Відомі способи, очищення ("промивання") горна доменної печі при завалюванні його продуктами руйнування коксу [1]. Вони містять тимчасове припинення подачі природного газу й інших відновних добавок, що сприяє утворенню надлишкової кількості монооксида заліза в первинному шлаку. Останнє забезпечує очищення горна ("промивання") за рахунок взаємодії монооксида заліза з вуглецем продуктів руйнування коксу, що утворюють завалювання.

Недоліком зазначених способів є неможливість запобігання повторних завалювань і необхідність їхнього відстеження для повторних промивань.

Як прототип узятий відомий спосіб промивання горна доменної печі, яка працює з подачею відновних добавок (природного газу), що містить завантаження в піч рудної частини шихти, коксу, подачу дуття, кисню, контроль складу дуття і колошникового газу і тимчасове припинення подачі відновних добавок (природного газу) теля встановлення - завалювання горна [2].

Недоліком відомого способу є необхідність повторного виконання промивань на основі діагностики стану горна, а також нерівномірність обробки рідкими продуктами окислювання біля фурм (FeO , MnO SiO_2) шарів коксової насадки, що знаходяться під фурменим поясом унаслідок дискретності випуску чавуна і шлаку.

В основу винаходу поставлена задача встановлення такого режиму тимчасових припинень подачі природного газу, при якому повторні захищення горна будуть відвернені. Це дозволить збільшити стабільність ходу процесів плавки і буде сприяти економії коксу і природного газу.

Поставлена задача вирішується таким чином.

На відміну від відомого способу промивання горна, що включає завантаження в піч рудної частини шихти, коксу, подачу дуття, кисню, контроль складу дуття і колошникового газу і тимчасове припинення подань відновних добавок (природного газу) після встановлення завалювання, скорочення витрати природного газу роблять при кожному випуску чавуна незалежно від стану горна в момент початку наповнення другого ковша нижнього шлаку на величину 50-80% від установленної витрати, а після закриття лютки для чавуна відновлюють початковий рівень витрати природного газу. При цьому на розташовані над лютками повітряні фурми природний газ у зазначений період відключають цілком. Зазначені прийоми використовують у сполученні з нахилом осей повітряних фурм униз під кутом 6-13 градусів до горизонту.

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

Скорочення витрати природного газу при кожному випуску чавуна на величину 50-80% від установленної виграш в момент початку прискореного опускання стовпа шихти, що відповідає початку наповнення другого ковша нижнього шлаку, з відновленням вихідної витрати газу після закриття лютки для чавуна, тобто в момент уповільнення сходу шихти дозволяє зменшити ступінь відновлення заліза в стовпі на величину, що забезпечує надлишок монооксида заліза в шлаку, необхідний для окислювання вуглецю продуктів руйнування коксу (дріб'язку), що утворилися за час між випусками чавуна. За цей же період часу збільшення окисного потенціалу форменого газу за рахунок скорочення витрати природного газу сприяє утворенню рідких оксидів (FeO , MnO , SiO_2) у формених вогнищах у кількості, необхідній для окислювання надлишку прискореного сходу шихти. Кількісні характеристики за часом і величиною скорочення витрати природного газу встановлені шляхом практичного досвіду на доменних печах. При скороченні витрати природного газу менш, ніж на 50% і при більш пізньому, ніж на початку наповнення другого ковша нижнього шлаку початку скорочення, вплив розглянутого прийому різко слабшає, з'являється імовірність завалювання горна. При скороченні витрати природного газу більш, ніж на 80% і більш ранньому, ніж на початку наповнення другого ковша нижнього шлаку початку скорочення, вплив розглянутого прийому підсилюється настільки, що можливі наступні різкі похолодання. Крім того у встановленому режимі відбувається припустима зміна теоретичної температури горіння, що не потребує додаткових заходів зі стабілізації газодинамічного режиму.

Оскільки найбільш інтенсивне опускання шихти при випуску чавуна має місце в секторах лютки для чавуна, на фурми, розташовані в цій області, природний газ закривають цілком. У зв'язку з проникненням значної кількості продуктів руйнування коксу в період випуску чавуна в зону нижче повітряних фурм поліпшенню безупинного очищення горна сприяє також установка повітряних фурм із нахилом їхніх осей униз під кутом 6-13 градусів до обрію.

Зазначений режим скорочення виграш природного газу при кожному випуску чавуна забезпечує стабільну роботу без нагромадження надлишку продуктів руйнування коксу, що сприяють утворенню захаращень.

Таким чином, істотні відмінні ознаки способу, що заявляється, забезпечують досягнення технічного результату, що полягає в профілактиці захаращень горна, що запобігає необхідності спеціальної організації промивань по факту утворення завалювання. Результат застосування цього режиму виражається в стабілізації сходу шихти і теплового стану горна.

Споживчий результат виразиться в скороченні витрати коксу і природного газу, в зниженні кількості горілих повітряних фурм, підвищенні продуктивності доменної печі.

Сутність способу, що заявляється, полягає в тому, що, на відміну від відомих способів промивання по факту встановлення завалювання горна, установлюють режим скорочення витрати природного газу, що забезпечує запобігання утворення скупчень продуктів руйнування коксу, тобто профілактику завалювань горна. Він полягає в тому, що скорочення витрати природного газу роблять при кожному випуску чавуна незалежно від стану горна в момент початку наповнення другого ковша нижнього шлаку на величину 50-80% від установленної виграш, а після закриття лютки для чавуна відновлюють початковий рівень витрати природного газу. При цьому на розташовані над лютками повітряні, фурми природний газ у зазначений період відключають цілком. Зазначені прийоми використовують у сполученні з нахилом осей повітряних фурм униз під кутом 6-13 градусів до горизонту.

Параметри режиму встановлені дослідним шляхом на доменних печах і обумовлені наступним.

Скорочення витрати природного газу при кожному випуску чавуна на величину 50-80% від установленної

витрати в момент початку прискореного опускання стовпа шихта, що відповідає початку наповнення другого ковша нижнього шлаку, з відновленням початкової витрати газу після закриття льотки для чавуна, тобто в момент уповільнення сходу шихти, дозволяє зменшити ступінь відновлення заліза в стовпі на величину, що забезпечує надлишок монооксида заліза в шлаку, необхідний для окислювання вуглецю продуктів руйнування коксу (дріб'язку), що утворилися за час між випусками чавуна. За цей же період часу збільшення окисного потенціалу форменого газу за рахунок скорочення витрати природного газу сприяє утворенню рідких оксидів (FeO , MnO , SiO_2) у фурмених вогнищах у кількості, необхідній для окислювання надлишку коксового дріб'язку, що утворилася нижче повітряних фурм у період прискореного сходу шихта. При скороченні витрати природного газу, ніж на 50% і при більш пізньому, ніж на початку наповнення другого ковша нижнього шлаку початку скорочення, вплив розглянутого прийому слабшає, і з'являється імовірність завалювання горна. При скороченні витрати природного газу більш, ніж на 80% і при більш ранньому, ніж на початку наповнення другого ковша нижнього шлаку початку скорочення, вплив розглянутого прийому підсилюється настільки, що можливі наступні різкі похолодання. Крім того у встановленому режимі відбувається припустима зміна теоретичної температури горіння, що не потребує додаткових заходів по стабілізації газодинамічного режиму. Оскільки найбільш інтенсивне опускання шихти при випуску чавуна має місце секторах льоток для чавуна, на фурми, розташовані в цій області природний газ закривають цілком. У зв'язку з проникненням значної кількості продуктів руйнування коксу в період випуску чавуна зону нижче повітряних фурм поліпшенню безупинного очищення горна сприяє також установка повітряних фурм із нахилом їхніх осей униз під кутом 6-13 градусів до горизонту.

Спосіб здійснюється таким чином.

Доменна піч працює в звичайному режимі з завантаженням залізорудної шихти і коксу при подачі в фурми гарячого дуття, природного газу і кисню і випуску рідких продуктів плавки за графіком.

З метою попередження завалювання горна продуктами руйнування коксу при кожному випуску чавуна в момент початку наливу другого ковша шлаку роблять скорочення витрати природного газу від встановленого рівня. При цьому на 1-2 фурми, розташовані над льотами для чавуна, подачу газу припиняють цілком. Конкретний загальний розмір скорочення витрати газу в діапазоні від 50 до 80% встановлюють у залежності від якості залізорудної сировини, що надходить у піч коксу і, що оцінюється експертне на підставі досвіду роботи конкретного агрегату. Інші параметри плавки не змінюють.

Після завершення випуску чавуна і закриття льотки витрату природного газу відновлюють на початковому рівні і продовжують роботу у встановленому режимі до початку наступного випуску чавуна. Після початку чергового випуску чавуна описану операцію повторюють з урахуванням зміни якості завантаженої сировини і коксу з коректуванням, у разі потреби, загального розміру скорочення витрати газу в діапазоні від 50 до 80%. Зазначені операції сполучають з установкою на доменній печі повітряних фурм, осі яких нахилені вниз гад кутом 6-13 градусів до горизонту.

Приклад реалізації способу.

Доменна піч обсягом 1386м^3 працює на суміші агломерату (55%) і окатишів (45%) при виплавці переробного чавуна в наступному режимі: витрата дуття - $2800\text{м}^3/\text{хв}$; температура дуття - 900°C ; тиск - 2,3ати; вміст кисню - 24%; вологість - природна; витрата природного газу - $7840\text{м}^3/\text{година}$. Кількість випусків чавуна на добу - 12.

При роботі в такому режимі без профілактики завалювань горна спостерігали періодичні порушення ходу плавки, обумовлені утворенням завалювання і необхідністю періодичних промивань при їхньому встановленні. Середньодобова виплавка чавуна складала 1900т. , питома витрата коксу - 580кг/т. , а природного газу - $99\text{м}^3/\text{т.}$ Кількість горілих повітряних фурм - 25шт на місяць.

У наступному періоді застосували спосіб профілактики захаращень горна, що полягав у тім, що при встановленому режимі плавки на кожному випуску чавуна в момент початку наливу другого ковша нижнього шнеку робили скорочення загальної витрати природного газу з $7840\text{м}^3/\text{год.}$ до $2500\text{м}^3/\text{год.}$ При повному відключенні його на фурми №№ 1, 20; 17, 18 і збереженні інших параметрів на колишньому рівні. Після закінчення випуску і закриття льотки для чавуна витрату природного газу відновлювали на рівні $7840\text{м}^3/\text{год.}$ і продовжували роботу в колишньому режимі до наступного випуску. У цьому періоді завалювання не спостерігали. Середньодобова вишивка чавуна складала 2000т. , питома витрата коксу - 560кг/т. , а природного газу - $90\text{м}^3/\text{т.}$ Кількість горілих повітряних фурм - 10шт на місяць.

Таким чином вирішується; поставлена задача і досягається технічний результат.

Література:

1. И.Г.Товаровський, В.В Севернюк, В.П Лялюк «Аналіз показників і процесів доменної плавки», Дніпропетровськ, Пороги, 2000. С 263-266.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1404524, С21В 3/00, 1988р.