

Корисна модель відноситься до металургії, зокрема до продувки розплавленого металу окисним газом.

У процесі донної продувки розплаву в конвертері є необхідним захист кисневих фурм від впливу високих температур у зоні взаємодії кисневої струмину з металом і футеровкою днища конвертера. Відомо цілий ряд патентів, спрямованих на рішення цього завдання.

Відомий спосіб донної продувки розплаву окисним газом відповідно до патенту SU № 453848, МПК C21C 5/48 від 15.12.74р., пріор. Франції № 7133852 від 21.09.71р. «Способ защиты фурм конвертеров», що полягає в тім, що у фурми конвертерів, кожна з яких складається із двох концентричних труб, по внутрішній трубі продувають чистий кисень, а по зовнішній, яка утворює кільцеву щілину, - захисний пастоподібний агент із групи важких вуглеводнів.

Відомий спосіб донної продувки розплаву окисним газом відповідно до патенту SU №538667, МПК C21C 5/28 від 05.12.76р., пріор. Франції № 7119463 від 28.05.71р. «Способ рафинирования хромосодержащих сталей», технічне рішення якого також припускає використання фурм, що складаються з концентрованих труб. По внутрішній трубі, тобто по центральній, продувають окисний газ (кисень), а по зовнішній, яка утворює кільцеву щілину, - захисну струмину рідких вуглеводнів, наприклад мазуту.

Вищерозглянуті технічні рішення способів донної продувки підвищують стійкість донних фурм за рахунок захисного шару вуглеводнів, які на виході з фурми інтенсивно розкладаються з ендотермічним ефектом, що призводить до високої швидкості зниження температури в навколофурменій зоні. При цьому необхідно, щоб швидкість виділення тепла в результаті взаємодії кисню з металом відповідала швидкості поглинання тепла в результаті ендотермічної реакції розкладання вуглеводнів. Якщо швидкість виділення тепла випереджає швидкість його поглинання відбувається перегрів фурми й навколофурменної зони. У випадку, коли швидкість поглинання тепла випереджає швидкість його виділення, відбувається переохолодження фурми на зрізі.

Для запобігання температурних коливань на зрізі фурми необхідно регулювати швидкість поглинання тепла. Однак відомі технічні рішення способу, і це є істотним недоліком відомих винаходів, не передбачають регулювання швидкості поглинання тепла, внаслідок чого при критичній масі поглиненого тепла, на зрізі фурм температура знижується настільки, що утворюються настіли, у результаті чого порушується рівномірність витікання вуглеводнів у процесі продувки. Спочатку знижується надходження вуглеводнів по кільцевій щілині. Це призводить до перегріву фурми й наступному відриву настілю, який утворився, що супроводжується частковим руйнуванням фурми й навколофурменної зони днища конвертера.

Крім того, істотним недоліком відомих технічних рішень є безліч технічних і технологічних проблем, пов'язаних з підведенням до фурм рідких або в'язких вуглеводнів і забезпеченням безпеки процесу продувки, з урахуванням їх взаємодії з розплавленим металом, Рішення цих проблем неминуче призведе до більших витрат і значного подорожчання технології.

Відомо технічне рішення способу донної продувки розплаву окисним газом згідно SU №786340 МПК C21C 5/28 від 11.05.75р. «Способ обезуглероживания высоколегированного расплава», відповідно до якого в процесі донної продувки розплаву струминою окисного газу (кисню), з метою захисту кисневої фурми, навколо її концентричне по кільцевій щілині подають захисний шар вуглеводневого газу, наприклад природного газу (найближчий аналог).

Технічно здійснити такий спосіб простіше, безпечніше й дешевше. Він широко використовується в цей час у практиці донної продувки розплаву окисним газом.

Однак відомий спосіб, як і вищерозглянуті, не припускає регулювання швидкості поглинання тепла. Процес продувки, як і в попередніх аналогах, супроводжується порушенням рівномірності витікання вуглеводнів. Отже, істотним недоліком відомого винаходу є низька стійкість фурм і навколофурменної зони днища конвертера.

Задачею корисної моделі, який заявляється, є підвищення стійкості фурм і навколофурменної зони днища конвертера в способі донної продувки розплаву окисним газом шляхом забезпечення рівномірності витікання вуглеводнів у процесі продувки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі донної продувки розплаву окисним газом, що включає продувку розплаву струминою окисного газу, оточеною кільцевою струминою захисного газу з ряду вуглеводнів, відповідно до корисної моделі, у кільцеву струмину захисного газу подають нейтральний газ у кількості 10-20% (об'ємних) до обсягу захисного газу.

Суть технічного рішення, що заявляється, полягає в тім, що за рахунок зміни кількості вуглеводнів в обсязі захисної газової суміші змінюється теплова здатність цієї захисної суміші в кільцевій щілині.

Зміна кількості нейтрального газу в загальному обсязі захисної газової суміші дає можливість управляти швидкістю поглинання тепла в результаті ендотермічних реакцій розкладання вуглеводнів на виході з фурми й, в остаточному підсумку, дозволяє підібрати режим оптимального співвідношення швидкостей виділення й поглинання тепла.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє підібрати оптимальний режим процесу продувки, тобто по суті управляти температурним режимом на зрізі фурми. У результаті підтримується режим продувки, при якому настіли не утворюються, внаслідок чого підвищується стійкість фурм і навколофурменної зони днища конвертера й процес продувки йде рівно.

Ефективність способу, що заявляється, ілюструє приклад конкретного виконання.

Спосіб реалізований у конвертері донного дуття, у днище якого встановлені три дуттьові фурми для продувки металу. Кожна фурма містить концентричне розташовані дві труби, що утворюють два канали підведення. Окисний газ підводять по центральному каналі, захисний газ - по зовнішній кільцевій щілині.

У процесі продувки подавали по центральному каналі кисень, а по кільцевій щілині - природний газ в якості захисного газу. Відповідно до технічного рішення, що заявляється, у кільцеву щілину із природним газом додатково подавали азот.

При подачі азоту в обсязі нижче заявленої межі, тобто менш 10% (об'ємних), через 12 хвилин витрата суміші газів по кільцевій щілині падала і тиск на вході в кільцевий канал зростав, а через 4 хвилини параметри входили в норму.

Це свідчило про нерівномірність витікання захисної суміші в процесі продувки, внаслідок того, що на зрізі фурми утворився настил і потім відірвався з неминучими частковими руйнуваннями фурми й навколофурменої зони днища конвертера.

При подачі азоту в обсязі 10-20% (об'ємних) до обсягу захисного газу, витікання захисної суміші газів у ході процесу було рівним, без стрибків. Параметри тиску й витрати суміші природного газу й азоту на вході в кільцеву щілину відповідали програмі продувки.

При подачі азоту в обсязі більше 20% (об'ємних) різко знижувалася захисна функція суміші природного газу й азоту, оскільки зниження кількості вуглеводнів у кільцевій щілині фурми знижує швидкість поглинання тепла захисною сумішшю й, отже, ефективність захисту фурм і навколофурменої зони від впливу високих температур. Це призводило до швидкого руйнування фурм і навколофурменої зони.

У такий спосіб технічне рішення способу донної продувки розплаву окисним газом, що заявляється, вирішує поставлене завдання - підвищує стійкість фурм і навколофурменої зони днища конвертера в процесі продувки.