



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43344 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 5/30МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВЕДЕННЯ КОНВЕРТЕРНОЇ ПЛАВКИ

1

2

(21) u200902987

(22) 30.03.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) ЖАВОРОНКОВ ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ГОЛОВКО
В'ЯЧЕСЛАВ ІЛЛІЧ, КУКУШКІН ОЛЕГ МИКОЛАЙО-
ВИЧ, МИХАЙЛОВСЬКИЙ МИКОЛАЙ ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, ПОТАПОВ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ,
ВЕРХОВСЬКА АЛІНА ОЛЕКСАНДРІВНА(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ

(57) Спосіб ведення конвертерної плавки, що включає безперервне зондування розплаву радіосигналом, прийом відбитого від розплаву радіосигналу, вимірювання відстані до поверхні розплаву, подальші подачу сипучих матеріалів у конвертер, зміну витрати кисню й висоти кисневої фурми відносно розплаву, який **відрізняється** тим, що до початку зондування розплаву задають відношення радіосигналу до шуму в межах 70...90 дБ.

Корисна модель відноситься до металургії чорних металів, більш конкретно, до виробництва сталі у конвертерах.

Відомий спосіб ведення конвертерної плавки, що включає епізодичне зондування розплаву радіосигналом, прийом відбитого від розплаву радіосигналу, вимірювання відстані до поверхні розплаву, подальші подачу сипучих матеріалів у конвертер, зміну витрати кисню і висоти кисневої фурми відносно розплаву [Проспект фірми "Аутроніка": Измерения уровня жидкой стали и других металлов с помощью системы GL-90].

Недоліком способу є те, що зондування розплаву радіосигналом здійснюється епізодично, після припинення продування киснем розплаву у конвертері, що вносить істотну помилку при вимірюванні відстані до поверхні розплаву в процесі плавки і в реалізації подальших операцій по подачі сипучих матеріалів, зміні витрати кисню і висоти кисневої фурми відносно розплаву, що визначають хід конвертерного процесу.

Найбільш близьким до способу, що пропонується, по технічній суті і позитивному ефекту, що досягається, є відомий спосіб ведення конвертерної плавки [Кобаяси С. та інш. Измерение уровня шлака в конвертере с помощью микроволнового уровнемера. - Тэцу то хаганэ, 1987, т. 83, № 4, С. 164], що включає безперервне зондування розплаву радіосигналом, прийом відображеного від розплаву радіосигналу, вимірювання відстані до поверхні розплаву, подальші подачу сипучих матеріалів у конвертер, зміну витрати кисню і висоти кисневої фурми відносно розплаву.

Спосіб здійснюється таким чином: після заливки чавуна і завалки металолому в конвертер опускають кисневу фурму і починають продувку. Одночасно, з моменту опускання кисневої фурми, здійснюють безперервне зондування розплаву радіосигналом, приймають відображений від розплаву радіосигнал і вимірюють відстань до поверхні, на основі величини якого здійснюють подачу сипучих матеріалів та (або) змінюють витрату кисню та (або) змінюють висоту кисневої фурми відносно розплаву. Це інтенсифікує або сповільнює зростання газо-шлако-металевої емульсії в конвертері при одночасному досягненні заданих показників хімічного складу сталі.

Недоліком відомого способу ведення конвертерної плавки є те, що його використання не може у повній мірі привести до позитивних результатів через виникнення по ходу плавки газо-шлако-металевої емульсії у верхній (на рівні горловини) частині конвертера. Це призводить до того, що мінімальний рівень відображеного від розплаву радіосигналу стає сумірний із шумом - хаотичними струмами в електричних ланцюгах апаратури [Пирс Дж. Электронны, волны и сообщения. Пер. с англ. - М.: ГИФМЛ., 1961. - с. 347; Боулдинг Р. Краткий справочник по основам радиолокационной техники. Пер. с англ. - М.: Воениздат МО СССР, 1958. - с. 237].

Внаслідок цього неможливе вимірювання відстані до поверхні газо-шлако-металевої емульсії та однозначне визначення моменту здійснення тих або інших технологічних впливів (подачі сипучих матеріалів, зміни витрати кисню та (або) висоти кисневої фурми відносно розплаву). При невірному

(13) U
(11) 43344
(19) UA

му визначенні моменту здійснення цих впливів відбуваються викиди або переливи розплаву через горловину конвертера. Підтвердженням наявності вказаного недоліку є те, що зондування радіосигналом розплаву припиняється у трьох метрах від рівня горловини (у бік продуктів плавки у конвертері).

Задачею, яку вирішує корисна модель, що пропонується, є інтенсифікація продування розплаву при одночасному зниженні викидів металу з конвертера шляхом розробки способу ведення конвертерної плавки, при якому правомірність реалізації подачі сипучих матеріалів, зміни витрати кисню та (або) висоти кисневої фурми відносно розплаву забезпечується оперативною і достовірною інформацією про величину рівня розплаву (особливо, після моменту утворення газо-шлако-металевої емульсії) в конвертері.

Спосіб ведення конвертерної плавки, що заявляється, включає безперервне зондування розплаву радіосигналом, прийом відбитого від розплаву радіосигналу, вимірювання відстані до поверхні розплаву, подальші подачу сипучих матеріалів у конвертер, зміну витрати кисню й висоти кисневої фурми відносно розплаву, який відрізняється тим, що до початку зондування розплаву задають відношення радіосигналу до шуму в межах 70...90 дБ.

Порівняльний аналіз з відомими технічними рішеннями дозволяє зробити висновок про відповідність його критерію „новизна“.

Запропонований спосіб здійснюють таким чином. Перед заливкою чавуна і завалкою металолому в конвертер задають відношення радіосигналу до шуму по величині, яка дорівнює 70...90 дБ. Мінімальна величина 70 дБ визначається з умови прийому відбитого від газо-шлако-металевої емульсії розплаву в конвертері радіосигналу, що більший по величині, ніж шум. Після цього заливають чавун і завалюють металолом в конвертер, опускають кисневу фурму і починають продування ванни киснем. Одночасно, з моменту опускання кисневої фурми, здійснюють безперервне зондування розплаву радіосигналом, приймають відбитий від розплаву радіосигнал і вимірюють відстань до поверхні розплаву, при мінімальному впливі на радіосигнали газів, пилових часток, що вилітають з конвертера, і мінімізації габаритів власне апаратури випромінювання і прийому радіосигналів. На основі виміряної величини відстані до поверхні газо-шлако-металевої емульсії, коли величина відбитого радіосигналу різко меншає, вводять керуючі впливи по кількості кисню, по підніманню фурми та по подачі сипучих, здійснюючи подачу

сипучих матеріалів та (або) змінюючи витрату кисню та (або) змінюючи висоту установки кисневої фурми відносно розплаву до моменту закінчення конвертерної плавки за даними хімічного аналізу складу металу.

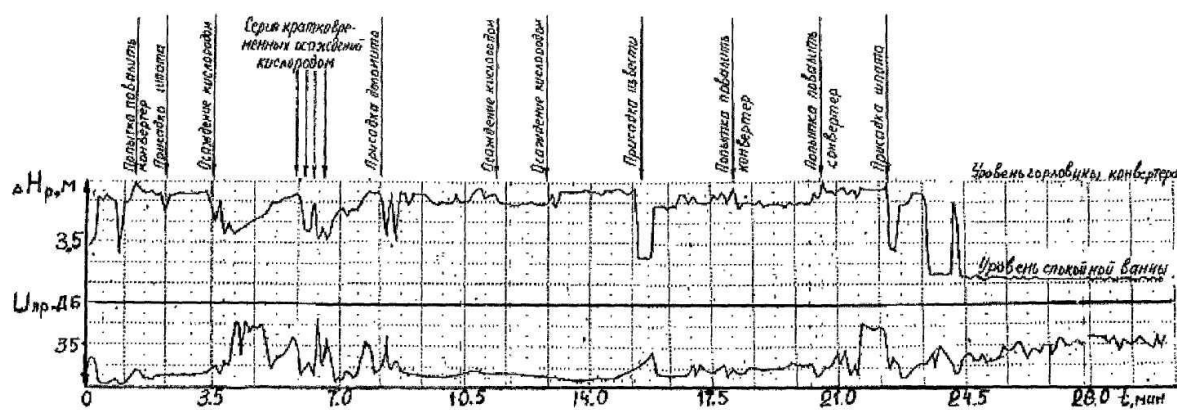
На фігурі представлена діаграма осадження конвертерної ванни в ході однієї з плавок, де ΔH_p (м) - висота розплаву від днища в конвертері (до зрізу горловини конвертера висота становить 7,0 м); U_{pr} (дБ) - відношення радіосигналу до відображеного від розплаву радіосигналу (по величині амплітуд напружень).

Випробування способу було почате із заданого відношення радіосигналу до шуму по величині рівного 70 дБ і після появи в розплаві шлаку в ході продувки конвертерної ванни киснем. Далі, після утворення газо-шлако-металевої емульсії та досягнення розплавом зрізу горловини, епізодично різко змінюється величина відношення радіосигналу до відбитого від розплаву радіосигналу U_{pr} , досягаючи 68 дБ. Оскільки задане відношення радіосигналу до шуму становило 70 дБ, в кожний момент часу вимірюється висота розплаву в конвертері, на основі показань якого здійснюється з метою осадження розплаву подача сипучих матеріалів (добавки шпату, доломіту, вапна) та (або) зміна витрати кисню та (або) зміна висоти установки кисневої фурми відносно розплаву. На 24-й хвилині ($t_{жв}$) вдалося осадити ванну в конвертері, ліквідувавши газо-шлако-металеву емульсію і довівши ванну в конвертері до спокійного стану. Після цього конвертерна плавка була завершена.

Під час виконання способу ведення конвертерної плавки, що заявляється, вперше в світовій практиці підтверджена можливість введення керуючих впливів по ходу спостереження висоти розплаву в конвертері внаслідок завдання відношення радіосигналу до шуму, що дорівнює 70...90 дБ.

З позитивних результатів випробування слідує, що запропонований спосіб дозволяє уникнути викидів металу із конвертера в ході продування ванни киснем на основі оперативного спостереження фактичного рівня газо-шлако-металевої емульсії в межах від днища до зрізу горловини конвертера і, таким чином, вирішити поставлену задачу.

Випробування способу, який заявляється, було проведене на промисловому 150-тонному конвертері у процесі плавки, дозволяє зробити висновок про можливість широкого застосування способу, що заявляється, в промислових умовах. Таким чином, спосіб, що заявляється, відповідає критерію "промислова придатність".



Фиг.