



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **78116**

(13) **U**

(51) МПК

C21C 7/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 10188**

(22) Дата подання заявки: **27.08.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.03.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **11.03.2013, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

Кисіленко Володимир Васильович (UA)

(73) Власник(и):

**Кисіленко Володимир Васильович,
пр. Ленінський, 112/61, м. Донецьк, 83080
(UA)**

(54) ПОРОШКОВИЙ ДРІТ ДЛЯ ПРИСАДКИ МАГНІЮ ДО РОЗПЛАВІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА

(57) Реферат:

Порошковий дріт для присадки магнію до розплавів на основі заліза містить сталеву оболонку та сердечник із механічної суміші порошків магнію і пасиватору. Як пасиватор використовують дистен-силіманітовий концентрат.

UA 78116 U

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема до позапічної обробки металургійних розплавів порошкоподібними реагентами.

Відомий порошковий дріт для присадки магнію до розплавів на основі заліза, який складається із металевої оболонки і сердечника, що містить в собі суміш порошків магнію і випаленого доломіту. Пасивація магнію випаленим доломітом стримує швидкість випаровування магнію, що дозволяє збільшити його кількість при відсутності викиду розплаву з ковша (а. с. СРСР № 1655996, опубл. 15.06.91, бюл. № 22). Поряд з відзначеними вище позитивними властивостями, дріт має ряд недоліків, основними із яких є наступні. Як відомо, випал доломіту - процес енергоємний. При цьому з підвищенням ступеня випалу витрати енергоносіїв прогресивно виростають. В той же час для пасивації магнію в порошковому дроті необхідно використовувати доломіт з високим ступенем випалу. Так, за наявності у випаленому доломіті тільки 0,5 % карбонатів кальцію і магнію суттєво погіршуються умови обробки розплаву в ковші порошковим дротом, різко збільшується пилогазоутворення. Другим суттєвим недоліком магнійдоломітового дроту є те, що доломітовий порошок має невелику плинність, тому він погано змішується з порошковим магнієм в процесі виробництва дроту. Неоднорідність суміші порошків доломіту і магнію як в перерізі, так і по довжині дроту призводить до піроефекту і недостатньої ефективності обробки розплаву магнієм.

Найбільш близьким по технічній суті та ефекту, що досягається, до дроту, що заявляється, є дріт для присадки магнію до розплавів на основі заліза, який містить у собі металеву оболонку і сердечник із механічної суміші порошків магнію і пасиватору - ставролітового концентрату (деклараційний патент України на винахід № 32843А, опубл. 15.02.2001 р., бюл. № 1). Характерною особливістю ставролітового концентрату є його велика плинність, що дозволяє отримати однорідну суміш порошків магнію і ставролітового концентрату безпосередньо в процесі виробництва порошкового дроту й підвищити ступінь пасивації та ефективність використання магнію при позапічній обробці. Цей порошковий дріт використано в якості прототипу. Проте цей дріт також має ряд недоліків, основними із яких є наступні. Вміст Fe_2O_3 в складі ставролітового концентрату може сягати 25 %, що призводить при позапічній обробці металургійних розплавів до витрат магнію в першу чергу на окислення, а потім вже на десульфурізацію, що значно знижує ефективність використання магнію. Другою особливістю ставролітового концентрату є його відносно низька температура розплавлення (~ 1300 °С). Таким чином при обробці металургійних розплавів (температура ~ 1400-1500 °С) ставролітовий концентрат буде вже в рідкому стані, що з однієї сторони знизить ступінь пасивації магнію, а з другою може призводити до перебігання реакції магнію з іншими окислами, що містяться в складі ставроліту - Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , що буде призводити до підвищеного вигару та недостатньої ефективності обробки розплаву магнієм.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення дроту для присадки магнію до розплавів на основі заліза шляхом зміни складу заповнювача дроту, використанням в ньому як пасиватору дистен-силіманітового концентрату та встановленням оптимального співвідношення між компонентами заповнювача. Рішення цієї задачі дає змогу при виготовленні дроту за рахунок великої плинності дистен-силіманітового концентрату стабільно забезпечувати однорідну суміш порошку магнію з пасиватором, що дозволяє занурюватись дроту без піроефекту та барботажу на необхідну глибину в рідкий метал, знизити температуру рідкого металу в локальній зоні взаємодії, охопити реакцією взаємодії магнію з розплавом максимальний об'єм металу в ковші без додаткових витрат магнію на супроводжувальні реакції, підвищити ступінь десульфурізації та ефективність використання магнію.

Поставлена задача вирішується тим, що в дроті для присадки магнію до розплавів на основі заліза, що містить у собі сталеву оболонку та сердечник із механічної суміші порошків магнію і пасиватору, як пасиватор використовують дистен-силіманітовий концентрат при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

магній 18-52;

дистен-силіманітовий концентрат 48-82.

Спільними з прототипом суттєвими ознаками є:

- сталева оболонка;

- порошковий заповнювач, що містить магній та пасиватор.

Суттєвими ознаками, що відрізняються від прототипу, є:

- як пасиватор використовують дистен-силіманітовий концентрат;

- співвідношення між компонентами заповнювача дроту встановлено наступним, мас. %:

магній 18-52

дистен-силіманітовий концентрат 48-82.

Наведені вище ознаки є необхідними й достатніми для всіх випадків, на які розповсюджується область застосування корисної моделі.

Між суттєвими ознаками і технічним результатом - значним підвищенням ступеня десульфурації та ефективності використання магнію, зниженням витрат дроту при позапічній обробці - існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним чином. Дистен-силіманітовий концентрат є природним мінералом, що має дуже високу плинність при стабільному хімічному (Al_2O_3 -57 % min, 38-40 % SiO_2 , TiO_2 -2,0 % max, Fe_2O_3 -0,8 % max, CaO - 0,2 % max, MgO - 0,4 % max, влага - 0,5 % max) і фракційному складах (0,063-0,20 мм). Велика плинність дистен-силіманітового концентрату дозволяє йому щільно обволікати всі частки магнію й отримувати однорідну механічну суміш порошків магнію і дистен-силіманітового концентрату безпосередньо в процесі виробництва порошкового дроту. Другою особливістю дистен-силіманітового концентрату є висока температура розплавлення (1850 °C) й відсутність в складі компонентів, які можуть вступати в реакцію з магнієм або розкладатися при температурі обробки рідкого чавуну (1400-1500 °C). Ці властивості дистен-силіманітового концентрату дозволяють використовувати його як пасиватор магнію з вирішенням поставленої технічної задачі. При введенні порошкового дроту із заповненням механічною сумішшю магнію та дистен-силіманітового концентрату в розплав рідкого чавуну час розплавлення оболонки дроту значно збільшується, що дає йому змогу занурюватись на більшу глибину й реакцією взаємодії магнію з розплавом буде охоплений максимальний об'єм металу в ковші. При використанні дроту наведеного складу синхронізуються в часі процеси вивільнення магнію в розплав і розплавлення заповнювача, не допускаючи утворення пари магнію всередині дроту. Використання дроту з таким складом заповнювача дозволяє по мірі його надходження в рідкий чавун значно знизити швидкість та інтенсивність випаровування магнію, зменшити розмір бульбашок пари магнію. В локальній зоні взаємодії з розплавом магній частково розчиняється, а частково утворюються маленькі бульбашки пари магнію, які піднімаючись вгору взаємодіють з сіркою і виносять сульфід магнію в утворюваний плавленою сумішшю шлак. Розчинений в чавуні магній також реагує з сіркою, а продукти реакції бульбашки пари магнію частково виносять в шлак й асимілюються ним. При надходженні дроту в розплав також відбувається розкислення й утворюються оксиди магнію, які повинні спливати наверх в покривний шлак, але без допомоги вони можуть спливати не всі, додатково забруднюючі метал. Дистен-силіманітовий концентрат спочатку вивільняється в розплав в твердому вигляді, забезпечуючи повну пасивацію магнію навіть в локальній зоні взаємодії, а потім частки дистен-силіманітового концентрату, що мають дуже маленький розмір вступають (в основному комплексні сполуки Al_2O_3 - SiO_2 , що знаходяться в складі дистен-силіманітового концентрату) у взаємодію з MgO, що утворилась при розкисненні, й в свою чергу утворюють комплексний шлак системи MgO - Al_2O_3 - SiO_2 , котрий значно легше буде спливати наверх в покривний шлак, при цьому за рахунок подібних поверхневого та міжфазного натягу спливаючі включення разом зі шлаком будуть швидко та стабільно засвоюватись покривним шлаком. Вказані співвідношення між магнієм і дистен-силіманітовим концентратом в заповнювачі дроту (18÷52):(82÷48) мас. %, обумовлені тим, що при вмісту магнію в суміші менше 18 % процес десульфурації проходить недостатньо ефективно, а при вмісту магнію в суміші понад 52 % спостерігається піроефект.

Таким чином, щоб значно підвищити ступінь десульфурації та ефективність використання магнію, знизити витрати дроту при позапічній обробці, необхідно використовувати дріт зі всіма вказаними співвідношеннями.

Готують порошковий дріт наступним чином. Сталеву стрічку профілюють в жолобоподібну оболонку. Дозованими порціями з двох бункерів заповнюють оболонку порошками дистен-силіманітового концентрату та металевго магнію у необхідній кількості, які рівномірно розподіляється по жолобу оболонки. Потім за допомогою роликів клітей обтискають оболонку і формують замок. Готовий дріт намотується на котушку і поставляється у відділення обробки сталі.

На одному з металургійних підприємств проведено випробування заявлюваного способу. На установку десульфурації чавуну /УДЧ/ подається рідкий чавун в чавуновозних ковшах (місткість чавуну 100 т), які встановлюються на постановочні місця під обробку. Порошковий дріт Ø10 мм із заповненням сумішшю магнію та дистен-силіманітового концентрату (100 г/м) при співвідношенні 35:65 вводиться за допомогою трайбапарату в рідкий чавун зі швидкістю. Проведено 10 обробок. Витрати дроту в середньому склали 720 м (1,8 кг/т), витрати магнію (q_{Mg}) - 0,25 кг/т. Початковий вміст сірки в чавуні ($S_{\text{п}}$) в середньому становив 0,030 %, кінцевий ($S_{\text{к}}$) -

0,005 %, Ступінь використання магнію на десульфурацію $\left(K_{\text{Mg-S}} = \frac{0,76(S_p - S_k) \cdot 1000}{q_{\text{Mg}}} \right)$ складає

76 %. Процес обробки чавуну перебігав спокійно, без викидів та барботажу.

5 При використанні в таких же умовах дроту, виготовленого за способом-прототипом (склад заповнювача дроту: 35 % - магній, 65 % кремнію - ставролітовий концентрат, заповнення дроту - 100 г/м), кінцевий вміст сірки склав 0,015 %, а ступінь використання магнію на десульфурацію - 45,6 %, причому процес обробки супроводжувався піроефектом та надмірним пилогазовиділенням. Для отримання рівнозначного кінцевого вмісту сірки витрати магнію складуть 0,42 кг/т або будуть на 68 % вищими.

10 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Порошковий дріт для присадки магнію до розплавів на основі заліза, що містить сталеву оболонку та сердечник із механічної суміші порошоків магнію і пасиватору, який **відрізняється** тим, що як пасиватор використовують дистен-силіманітовий концентрат при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

магній	18-52
дистен-силіманітовий концентрат	48-82.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601