



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44233 (13) U
(51) МПК (2009)
C21C 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОРОШКОВИЙ ДРІТ ДЛЯ ОБРОБКИ МЕТАЛУРГІЙНИХ РОЗПЛАВІВ

1

(21) u200903878

(22) 21.04.2009

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл. № 18, 2009 р.

(72) ПЕТРОВ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДАШКОВСЬКА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА, ПЛЕЦИС ВАДИМ ЮРІЙОВИЧ

(73) ПЕТРОВ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДАШКОВСЬКА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА, ПЛЕЦИС ВАДИМ ЮРІЙОВИЧ

(57) 1. Дріт для присадки ніобію до металургійних розплавів, який складається з металевої оболонки і порошкового наповнювача, що містить ніобій,

2

який **відрізняється** тим, що відношення між вмістом ніобію в порошковому наповнювачі та вмістом порошкового наповнювача в дроті складає величину (0,50...1,35):1, а співвідношення між складовими частинами дроту встановлено наступним, мас. %:

ніобій	72...82
металева оболонка	18...28.

2. Дріт за п. 1, який **відрізняється** тим, що як порошковий наповнювач, що містить ніобій, використаний сплав ніобію із залізом, причому вміст ніобію у сплаві становить 40-70 мас. %.

Корисна модель відноситься до металургії і ливарного виробництва, а саме до технології обробки металургійних розплавів, і може бути використана для мікролегуювання сталей і сплавів і виготовлення нержавіючих і жаростійких сталей.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що заявляється, вибраним за прототип, є порошковий дріт, який складається з металевої оболонки і порошкового наповнювача, що містить ніобій. Наповнення дроту складає у середньому близько 600г/м [Пат. України №22598 U, МПК(2006) C21C 7/00, оп. 25.04.2007]. Спільними суттєвими ознаками відомого дроту і дроту, що заявляється, є металева оболонка і порошковий наповнювач, що містить ніобій.

Уведення ніобію в металургійний розплав у вигляді порошкового дроту дозволяє знизити вигар й досягти підвищеного рівня засвоєння ніобію порівняно з використанням кускових матеріалів, але середній рівень засвоєння ніобію, який є важким матеріалом, що легко розчиняється в залізвуглецевому розплаві, залишається нестабільним (засвоєння від 90,7 до 100%), що спричинене невідповідним співвідношенням між складовими частинами дроту. Нестабільний характер засвоєння ніобію унеможливорює стабільне забезпечення необхідної жорсткості дроту для його введення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії ніобію з розплавом був охоплений максимальний об'єм металу в ковші, що призводить до нестабільних результатів при використанні дроту, підвищення

витрат й зниження ефективності процесу легування рідкої сталі ніобієм.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення дроту для присадки ніобію до металургійних розплавів, в якому шляхом встановлення співвідношення як між окремими складовими частинами дроту між собою, так і всього дроту в цілому, досягається можливість стабільно забезпечувати необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину, його розплавлення й вивільнення порошкового наповнювача, охопити реакцією взаємодії ніобію з розплавом максимальний об'єм металу в ковші, синхронізувати в часі процеси вивільнення ніобію в розплав і нагрів порошкового наповнювача до температури навколишнього металу, що значно прискорює процес розчинення ніобію в сталі. Це дозволяє підвищити та стабілізувати на високому рівні ступінь засвоєння ніобію, зменшити технологічний брак металу, знизити витрати дроту та підвищити ефективність використання ніобію.

Поставлена задача вирішується тим, що в дроті для присадки ніобію до металургійних розплавів, який складається з металевої оболонки та порошкового наповнювача, що містить ніобій, відповідно до корисної моделі відношення між відсотком вмісту ніобію в порошковому наповнювачі та відсотком вмісту порошкового наповнювача в дроті складає величину (0,50...1,35):1, а співвідношення між складовими частинами дроту встановлено наступним, мас. %:

(13) U
(11) 44233
(19) UA

порошковий наповнювач, що містить ніобій 72...82
металева оболонка 18...28.

В іншій конкретній формі виконання як порошковий наповнювач, що містить ніобій, використаний сплав ніобію із залізом, причому вміст ніобію у сплаві становить 40 - 70 мас. %.

Між суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Встановлення співвідношення як між окремими складовими частинами дроту між собою, так і всього дроту в цілому, а саме:

- встановлення відношення між вмістом ніобію в порошковому наповнювачі та вмістом порошкового наповнювача в дроті величини (0,50...1,35):1;
- встановлення наступного співвідношення між складовими частинами дроту, мас. %:

порошковий наповнювач, що містить ніобій 72...82
металева оболонка 18...28;

у сукупності з відомими ознаками корисної моделі, що заявляється, забезпечує занурення дроту у ківш з рідкою сталлю на достатню глибину. В локальній зоні взаємодії з розплавом металева оболонка розплавляється, порошковий наповнювач вивільняється й ніобій починає розчинятися в об'ємі рідкої сталі, підвищуючи вміст до необхідної величини хімічного аналізу заданої марки сталі. Визначене відношення між відсотком вмісту ніобію в порошковому наповнювачі та відсотком вмісту порошкового наповнювача в дроті в межах (0,50...1,35):1 дозволяє синхронізувати в часі процеси вивільнення ніобію в розплав і нагрів порошкового наповнювача до температури навколишнього металу, що значно прискорює процес розчинення ніобію в сталі. Визначене співвідношення між порошковим наповнювачем, що містить ніобій, та металевою оболонкою (72...82):(18...28)мас. % стабільно забезпечує необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину, щоб реакцією взаємодії ніобію з розплавом був охоплений максимальний об'єм металу в ковші. Процес обробки рідкої сталі дротом зі всіма вказаними параметрами перебігає спокійно, без викидів та барботажу. Все це дозволяє значно підвищити ступінь засвоєння ніобію, зменшуючи його вигар. Відношення між вмістом ніобію в порошковому наповнювачі та вмістом порошкового наповнювача в дроті у вказаних межах зумовлено тим, що при його зменшенні менше, ніж 0,50:1, порошковий наповнювач вивільнятиметься в розплав з температурою нижчою, ніж у навколишнього металу, і будуть додаткові витрати на підігрів та розчинення матеріалу, що містить ніобій, зниження температури сталі в ковші, та, як наслідок, зниження ефективності використання ніобію. Якщо ж вказане співвідношення буде більше, ніж 1,35:1, це призведе до виготовлення дроту з тонкою оболонкою й при його використанні оболонка розплавлятиметься на недостатній глибині, поро-

шковий наповнювач вивільнятиметься в розплав й ніобій буде розчинятися у верхніх шарах металу, що призведе до зниження ступеня засвоєння ніобію і, внаслідок цього, зниження ефективності використання ніобію, підвищення витрат дроту. Недотримання вказаного співвідношення між складовими частинами дроту не дасть змогу стабільно забезпечувати необхідну жорсткість дроту для його введення на достатню глибину і призведе до окремих локальних зон розплаву, не охоплених реакцією взаємодії з ніобієм або, навпаки, перенасичених ніобієм, що значно знизить ефективність використання дроту, в другому випадку призведе до підвищеного вигару ніобію й не дасть змогу стабільно отримувати високий рівень його засвоєння.

Використання як порошкового наповнювача, що містить ніобій, сплаву ніобію із залізом, причому вміст ніобію в сплаві становить 40...70мас. %, дозволяє знизити вартість дроту й, відповідно, витрати на обробку сталі.

Дріт для присадки ніобію до металургійних розплавів готують наступним чином.

Металеву стрічку профілюють в жолобоподібну оболонку. Дозованими порціями з бункеру заповнюють оболонку порошком, що містить ніобій, який 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 установку позапічної обробки, яка обладнана трайбапаратами для введення дроту. Потім відбирають пробу металу, визначають вміст в металі ніобію й розраховують ту кількість ніобію, яку необхідно ввести у ківш у вигляді порошкового дроту. Після цього за допомогою трайбапарату вводять порошковий дріт.

Порошковий дріт діаметром 9-15мм складається з оболонки із сталльної стрічки, виготовленої з холоднокатаної низьковуглецевої сталі марки 08ПС, і порошкового наповнювача у вигляді фероніобію (ГОСТ 16773-85), що містить близько 65% ніобію. Оптимальний гранулометричний склад порошку фероніобію становить 0-3,0мм. Товщина сталеві оболонки становить близько 0,5мм (для діаметру 13мм), при цьому вона залежить від маси порошкового наповнювача, яка в середньому становить близько 600г на 1м довжини дроту (для діаметру 13мм), і має бути достатньою, щоби забезпечити необхідну жорсткість порошкового дроту для його введення у розплав на достатню глибину.

Співвідношення між порошковим наповнювачем, що містить ніобій, та металевою оболонкою становить 76:24мас. %, відношення між відсотком вмісту ніобію в порошковому наповнювачі та відсотком вмісту порошкового наповнювача в дроті - 0,86:1. Мінімальний ступінь засвоєння ніобію склав 97%, середній - 98,5%, технологічний брак відсутній, знижені витрати дроту та підвищена ефективність використання ніобію.

