



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45244 (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) ДРІТ ДЛЯ ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ НІОБІЄМ

1

2

(21) u200908378

(22) 07.08.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) РОГАТКІН ВЛАДИСЛАВ СТАНІСЛАВОВИЧ,

МОЖАРСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) РОГАТКІН ВЛАДИСЛАВ СТАНІСЛАВОВИЧ,

МОЖАРСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) 1. Дріт для легування сталі ніобієм, який містить металеву оболонку, що заповнена порошковим наповнювачем, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, який **відрізняється** тим, що в порошковому наповнювачі, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, вміст елемента ніобію становить 37-72 %, і, крім того, фероніобій подрібне-

ний до частинок розміром не більше 3,5 мм, а наповнення металевої оболонки порошковим наповнювачем фероніобієм складає від 160 до 960 г/м.

2. Дріт за п. 1, який **відрізняється** тим, що кількісне співвідношення металевої оболонки та порошкового наповнювача, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, складає, мас. %:

металева оболонка 15-50

наповнювач, що являє собою
подрібнений до частинок заданого
розміру сплав ніобію з залізом
- фероніобій

решта.

3. Дріт за п. 1, який **відрізняється** тим, що діаметр дроту складає 8,0-18,0 мм.

Корисна модель відноситься до галузі чорної металургії - легування сталі, а саме до дроту для легування сталі ніобієм.

Відома лігатура, яка містить ніобій, для мікролегування сталі [Деклараційний патент України на винахід №53272А, публ.15.01.2003, бюл.№1 [1]]. Ця лігатура ефективна для комплексного мікролегування сталі, але через те, що вона містить крім ніобію у кількості 19-23мас.% ще й інші елементи - титан, ванадій, кремній, кальцій, залізо, її не можна застосовувати у широких межах для отримання заданої концентрації ніобію та якості сталі і при цьому спостерігаються витрати титану, ванадію, кремнію і кальцію.

Відомий дріт для легування сталі ніобієм у вигляді порошкового дроту, який містить металеву оболонку, яка номінально заповнена порошковим наповнювачем, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій [www.molibden.info, 2009: Порошковые проволоки для легирования стали, официальный сайт ВАТ "Завод "Універсальне обладнання", Україна [2]].

Відомий також порошковий дріт для виплавки сталі з ніобієм, який містить фероніобій з 65,4мас.% ніобію [Патент Російської Федерації

№2243268 на винахід, 24.11.2003, [3]]. Такий дріт можна застосовувати лише диференційовано - залежно від умов обробки розплаву, які впливають на засвоєння ніобію, його економії та задану якість кінцевого продукту.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення є дріт для легування сталі ніобієм, який містить металеву оболонку, що заповнена порошковим наповнювачем, який являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, [Деклараційний патент України на корисну модель №22598, м.кл. C21C7/00, публ.25.04.2007, бюл. №5 [4]]. Однак характеристики цього дроту обмежують діапазон застосування та ефективність його використання.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення дроту для легування сталі ніобієм, який би за рахунок нового діапазону вмісту елемента ніобію, інших нових кількісних характеристик дроту дозволив одержати дріт з підвищеними технічними характеристиками, і в результаті - підвищити економічність плавки і якості легування сталі, поширити діапазон використання та ефективності застосування дроту, крім того створений дріт дозволить би поширити асортимент дротів для легування сталі ніобієм.

U
(13)
45244
(11)
UA
(19)

Поставлене завдання вирішується тим, що дріт для легування сталі ніобієм містить металеву оболонку, що заповнена порошковим наповнювачем, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій. Новим є те, що в порошковому наповнювачі, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, вміст елементу ніобію становить 37-72%; наповнювач фероніобій подрібнений до частинок розміром не більш 3,5мм; наповнення металевої оболонки порошковим наповнювачем фероніобієм складає від 160 до 960г/м.

Запропоноване технічне рішення при окремих умовах застосування додатково характеризується наступними ознаками.

Кількісне співвідношення металевої оболонки та порошкового наповнювача, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій, складає, мас. %:

металева оболонка	15-50
наповнювач, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру сплав ніобію з залізом - фероніобій	решта.
Діаметр дроту складає 8,0-18,0мм.	

Наведені ознаки є необхідними та достатніми на всі випадки використання запропонованої корисної моделі.

Між суттєвими ознаками і технічним результатом - забезпеченням підвищених технічних характеристик дроту, економічності плавки і якості легування сталі, поширенням діапазону використання та ефективності застосування дроту існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним чином. Запропонований дріт при його застосуванні стабільно занурюється в рідку сталь на потрібну глибину того або іншого ковша, де металева оболонка розплавляється і порошковий фероніобій певної дисперсності вивільняється і взаємодіє з розплавом, і, розчиняючись, підвищує вміст ніобію до необхідної концентрації згідно з хімічним складом марки сталі. При цьому підвищується та стабілізується на високому рівні ступень засвоєння ніобію, зменшується технологічний брак металу і підвищується ефективність використання ніобію.

При виготовленні дроту при кількісному вмісті металевої оболонки відносно порошкового наповнювача фероніобію менше 15% та при розмірі частинок порошкового наповнювача - фероніобію більше 3,5мм спостерігаються пориви оболонки дроту. При виготовленні дроту діаметром більше 18,0мм при співвідношенні металевої оболонки та наповнювача фероніобію понад 50% з наповненням більше 870г/м, коли порошковий наповнювач містить ніобію понад 72%, порошковий дріт стає настільки жорстким, що утруднює не тільки його намотування у бухту, але й введення у розплав. Випробування в промислових умовах запропонованого порошкового дроту з наповнювачем, що містить ніобію менше 37%, при наповненні менше 160г/м та діаметрі дроту менше 8,0мм показали, що через недостатню жорсткість дроту зменшується засвоєння ніобію, збільшуються витрати

дроту для досягнення необхідного вмісту ніобію в сталі.

Таким чином, нова сукупність відомих та нових ознак забезпечує досягнення нового технічного результату - удосконалення дроту забезпечує підвищення його технічних характеристик, і, як наслідок, дозволяє підвищити економічність плавки і якість легування сталі, розширити діапазон використання та підвищити ефективність застосування дроту.

За рахунок нових ознак, а саме - вмісту порошкового наповнювача фероніобію в металевій оболонці від 160 до 960г/м з розміром частинок фероніобію до 3,5мм (розмір частинок порошкового наповнювача фероніобію суттєво визначає якість дроту), вмісту ніобію 37-72% та певної жорсткості - відкривається можливість залежно від конкретного завдання при виробництві дроту для певної технології легування сталі диференційовано виробляти дріт з заданими характеристиками, поширити можливості та ефективність застосування дроту.

Використання дроту згідно з корисною моделлю має новизну, й саме зазначена сукупність усіх ознак цього технічного рішення забезпечує технічний результат - підвищення його технічних характеристик, і, як наслідок, дозволяє підвищити економічність плавки і якість легування сталі, розширити діапазон використання та підвищити ефективність застосування дроту.

Практичне здійснення запропонованого технічного рішення в промислових умовах ілюструється наступним прикладом.

Приклад

Відповідно до запропонованого рішення виготовляють дріт (порошковий дріт, який у галузевій практиці називають також порошковою проволокою), заповнений усередині порошковим наповнювачем у вигляді подрібненого до частинок заданого розміру сплавом ніобію з залізом - фероніобієм.

Виготовлений дріт відповідно до формули запропонованої корисної моделі характеризується наступними кількісними параметрами, окреме значення кожного з яких при формуванні певного їх сполучення належить до відповідного запропонованого інтервалу кількісних значень:

- вміст елементу ніобію в фероніобії становить 37-72мас. %;

- порошковий наповнювач у вигляді сплаву ніобію з залізом - фероніобій подрібнений до частинок розміром в діапазоні не більш ніж 3,3мм;

- наповнення металевої оболонки порошковим наповнювачем фероніобієм складає від 160 до 960г/м.

Крім того для окремих умов застосування запропонований дріт характеризується наступними параметрами, ознаками, окреме значення кожного з яких також при формуванні певного їх сполучення належить до відповідного запропонованого інтервалу кількісних значень:

- кількісне співвідношення металевої оболонки та наповнювача, що являє собою подрібнений до частинок заданого розміру фероніобій, складає, мас. %:

металева оболонка 15-50
наповнювач, що являє собою по- решта
дрібнений до частинок заданого (тобто 50-
розміру фероніобій 85);
діаметр порошкового дроту (по- 8-18мм.
рошкової проволони) складає

Металева оболонка виготовлена із стрічки з низьковуглецевої сталі 08КП (ГОСТ 503-81).

Спочатку стрічку з низьковуглецевої сталі 08КП розмотують на розмотувальному пристрої, потім розмотану стрічку направляють в формуючий пристрій, на якому здійснюють формування стрічки в профіль - профілюють. Одержану металеву оболонку дозовано наповнюють порошком фероніобію, рівномірно розподіляючи його по жолобу металеві оболонки. Після цього заповнену порошковим наповнювачем фероніобієм металеву оболонку обтискують і направляють на зварювальну машину. Потім заповнену порошковим наповнювачем фероніобієм металеву оболонку направляють на волочильний стан, на якому здійснюють її подальше волочіння до необхідного діаметру. Готовий дріт подають на стенд для його намотування в котушки (бухти).

Випробування дротів з порошковим фероніобієм, одержаний з характеристиками відповідно до формули запропонованої корисної моделі, здійснювали на різних металургійних комбінатах при виробництві ніобієвих марок сталей. Дроти вводили трайбапаратами в сталерозливальні ковші різної ємності та проміжні ковші з різною глибиною рідкої сталі. Випробування підтвердили досягнення потрібного технічного результату. В процесі застосування запропонованого дроту підвищується та стабілізується на високому рівні ступень за-

своєння ніобію, зменшується технологічний брак металу і підвищується ефективність використання ніобію.

Дріт відповідно до запропонованого технічного рішення має підвищені технічні характеристики, його застосування дозволяє підвисити економічність плавки і якість легування сталі, поширити діапазон використання та ефективність застосування дроту.

При використанні запропонованого дроту технічний результат досягається саме в межах запропонованих кількісних характеристик, які викладені в формулі корисної моделі: за межами цих кількісних значень технічний результат не досягається.

Використання запропонованого дроту для легування сталі дозволяє диференційовано, залежно від конкретного завдання при виробництві дроту для певної технології та умов легування сталі виробляти дріт з заданими характеристиками, поширити можливості та ефективність діапазону застосування дроту, а також поширити на ринку асортимент дротів (порошкових дротів) для легування сталі ніобієм.

Джерела інформації:

1. Деклараційний патент України на винахід №53272А, публ.15.01.2003, бюл.№1.

2. www.molibden.info, 2009: Порошковые проволони для легирования стали, официальный сайт ВАТ "Завод "Універсальне обладнання" (Україна).

3. Патент Російської Федерації №2243268 на винахід, 24.11.2003.

4. Деклараційний патент України на корисну модель №22598, м.кл. С21С7/00, публ.25.04.2007, бюл. №5 - прототип.