



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50751 (13) U
(51) МПК (2009)
C22B 9/16МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВУ

1

2

(21) u200912697

(22) 07.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) ПОПОВ ВЕНІАМІН СТЕПАНОВИЧ, БІЛОНІК
ІГОР МЕТОДІЙОВИЧ, КАПУСТЯН ОЛЕКСІЙ ЄВ-
ГЕНОВИЧ, ПЕТРАШОВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙО-
ВИЧ(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб електрошлакового переплаву витрат-
ними електродами, що включає подачу гранул у
плавильний простір, який **відрізняється** тим, що
гранули транспортують у металеву ванну з серед-
ньою швидкістю 0,85-0,90 від швидкості кристалі-
зації злитка.

Корисна модель відноситься до області
електрометалургії, а саме - до отримання сталей
методом електрошлакової технології.

Відомий спосіб одержання злитків електрош-
лаковим переплавом, при якому вводять
інокулятори у шлакову ванну з наступною оброб-
кою рідкої металевої ванни в період формування
головної частини злитка [1].

Недоліком цього способу є те, що подача
інокуляторів відбувається лише для формування
головної частини злитка, та не впливає на форму-
вання структури злитка в цілому.

Найбільш близьким до способу, який
заявляється, є спосіб електрошлакового перепла-
ву витратними електродами при якому додатково
порціями подають гранульований порошок твердо-
го сплаву через шлакову ванну в металеву [2].

Недоліком цього способу є те, що порційна
подача гранульованого порошку відбувається з
невизначеною швидкістю, що призводить до розп-
лавлення порошкових матеріалів в різних зонах
металевої, а іноді і в шлаковій ванні, що значно
знижує вплив матеріалів на макроструктуру злитка
в цілому.

В основу корисної моделі поставлене завдан-
ня - розроблення способу електрошлакового пе-
реплаву для виготовлення сталей з
дрібнодисперсною структурою.

Поставлене завдання вирішується наступним
чином, спосіб електрошлакового переплаву вит-
ратними електродами, що включає подачу гранул
у плавильний простір, який відрізняється тим, що
гранули транспортують у металеву ванну з серед-
ньою швидкістю 0,85 - 0,90 від швидкості
кристалізації злитка.

Саме такий спосіб електрошлакового пере-
плаву з подачею гранул з середньою швидкістю
0,85 - 0,90 від швидкості кристалізації злитка,
дозволяє виготовляти сталі з дрібнодисперсною
структурою.

Досягається це тим, що саме така швидкість
подачі гранул в металеву ванну, при електрош-
лаковому переплаві, сприяє попаданню останніх
безпосередньо в зону кристалізації злитка. При
цьому відбувається максимальне переохолоджен-
ня металевої ванни, швидка кристалізація злитка і
одержання дрібнодисперсної структури.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з
відомими ознаками забезпечують виявлення но-
вих технічних властивостей - розроблено спосіб
електрошлакового переплаву для виготовлення
сталей з дрібнодисперсною структурою.

Для експериментальної перевірки пропонов-
ного способу електрошлакової наплавки і аналога,
на прикладі сталі ХІ 2, виготовили литі злитки на
електрошлаковій печі А-550 у мідний водоохолод-
жуваний кристалізатор. У процесі переплаву пода-
вали гранульовану присадку фракцією 1 мм з се-
редньою швидкістю, що дорівнювала 0,20 - 1 від
швидкості кристалізації злитка. Виготовили
мікрошліфи і після хімічного травлення оцінювали
бал литого зерна структури злитків. Мікроструктурний аналіз литого металу проводили
методами світлової мікроскопії з використанням
металографічних мікроскопів МІМ-8 і NEOFOT-2.

Аналіз результатів дослідження показав, що
при подачі гранульованої присадки з середньою
швидкістю 0,20 - 0,30 від швидкості кристалізації
злитка, гранули розплавляються в основному у
шлаковій ванні і не впливають на швидкість

(19) UA (11) 50751 (13) U

кристалізації злитка. Тому бал зерна сталі не відрізнявся від балу зерна аналогу і дорівнював 6 - 7.

При подачі гранульованої присадки з середньою швидкістю 0,35 - 0,80 від швидкості кристалізації злитка, гранули розплавляються близько до поверхні металевої ванни де і являється додатковими центрами кристалізації охолоджуючи металеву ванну. У цьому випадку бал зерна дорівнював 7-8.

При подачі гранульованої присадки з середньою швидкістю 0,85 - 0,90 від швидкості кристалізації злитка, гранули розплавляються в глибині металевої ванни охолоджуючи її і цим самим забезпечуючи найбільш дрібнодисперсну структуру злитка. У цьому випадку бал зерна дорівнював 8 - 10.

При подачі гранульованої присадки з середньою швидкістю 0,95 - 1 від швидкості кристалізації злитка, частина гранул лише частково розплавляється до моменту початку кристалізації металу, що знижує ефективність їхньої дії на макроструктуру злитка. При цьому бал зерна дорівнював 8 - 9.

Аналіз проведених досліджень показав, що використання запропонованого способу електрошлакового переплаву з подачею гранульованої присадки з середньою швидкістю 0,85 - 0,90 від швидкості кристалізації злитка, дозволяє одержувати сталі з дрібнодисперсною структурою.

Джерела інформації:

1. Пат. 28530 України, МПК С 22 В9/18. Спосіб одержання злитків електрошлаковою переплавою [Текст] / Попов В. С., Білони І. М., Давидченко С. В., Шибистій С. Б., Панченко О. І., Логозинський І. М., Сальніков А. С., Зиков І. Ю. : заявитель і патентовласник ВАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» імені А. М. Кузьміна. - № и200709436, заявл. 20.08.2007, опубл. 10.12.2007.

2. Пат. 2069614 Российской Федерации, МПК⁶ В 23 К 25/00. Способ электрошлаковой наплавки [Текст] / Вережкин В. И., Быстров В. А., Вережкин С. В. : заявитель и патентообладатель Сибирский металлургический институт им. Серго Орджоникидзе. - № 93041146/08, заявл. 12.08.1993, опубл. 27.11.1996.