



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48225 (13) U
(51) МПК
C22B 9/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОЇ НАПЛАВКИ

1

2

(21) u200909631

(22) 21.09.2009

(24) 10.03.2010

(46) 10.03.2010, Бюл.№ 5, 2010 р.

(72) ПОПОВ ВЕНІАМІН СТЕПАНОВИЧ, БІЛОНІК
ІГОР МЕТОДІЙОВИЧ, КАПУСТЯН ОЛЕКСІЙ ЄВ-
ГЕНОВИЧ, ПЕТРАШОВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙО-
ВИЧ

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб електрошлакової наплавки, що вклю-
чає наведення шлакової ванни в охолоджуваному
кристалізаторі, переплав витратного електрода
суцільного перетину, подачу гранульованої приса-
дки на шлакову ванну, який відрізняється тим, що
гранули, які подаються на шлакову ванну, попере-
дньо оброблені силікуванням.

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

Відомий спосіб електрошлакового переплаву
витратним електродом в охолоджуваній
кристалізатор, прийнятий за прототип, що включає
порційну подачу легуючих матеріалів в центр
шлакової ванни через воронку, в момент
відключення струму на електроді [1].

Недоліком цього способу являється те, що
легуючі матеріали подаються у вигляді
феросплавів, які при переплаві будуть вносити
небажані домішки в метал злитка.

Найбільш близьким до способу, який
заявляється, є спосіб електрошлакового перепла-
ву порошкоподібних матеріалів, що включає плав-
лення витратного електрода і подачу
порошкоподібних матеріалів на шлакову ванну з
одночасною подачею металевих матеріалів, що
містять Si [2].

Недоліком цього способу являється те, що ці
металеві матеріали дуже легкі і їх важко ввести в
металеву ванну. Також при нагріванні ці елементи
плаваючі по поверхні шлакової ванни будуть насичу-
ватися небажаними газами киснем, азотом і
воднем.

В основу корисної моделі поставлене завдан-
ня - розроблення способу електрошлакової на-
плавки з подачею порошкоподібних матеріалів,
при використанні якого отриманий литий злиток
містив би менше домішок і неметалевих включень.

Поставлене завдання вирішується наступним
чином, спосіб електрошлакової наплавки, що

включає наведення шлакової ванни в охолоджу-
ваний кристалізатор, переплав витратного елек-
трода суцільного перетину, подачу гранульованої
присадки на шлакову ванну, причому гранули, які
подаються на шлакову ванну, попередньо
оброблені силікуванням.

Гранули потрапляючи до шлакової ванни, про-
ходять через неї, нагріваються і попадають в ме-
талеву ванну. При додаванні кремнію в металеву
ванну у вигляді фероматеріалів, утворюються
шкідливі неметалеві включення, які знижують
властивості сталей. Силікований шар запропоно-
ваних гранул містить меншу кількість домішок, ніж
феросплави, тому рідкий метал взаємодіючи з
такими гранулами буде утворювати значно менше
неметалевих включень, і як наслідок
відбуватиметься підвищення чистоти злитка в
цілому.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з
відомими ознаками забезпечують виявлення но-
вих технічних властивостей – розроблено спосіб
електрошлакової наплавки з подачею
порошкоподібних матеріалів, при використанні
якого отриманий литий злиток містив би менше
домішок і неметалевих включень.

Це забезпечує заявленій сукупності ознак
відповідності критерію «новизна» та призводить до
нових технічних результатів.

Аналоги, які містять ознаки, що відрізняються
від прототипу, не знайдені, рішення явним чином
не впливає з рівня техніки. Виходячи з вищевик-
ладеного можна зробити висновок, що запропоно-
ване технічне рішення задовольняє критерію
«Винахідницький рівень».

(19) UA (11) 48225 (13) U

Пропоновану попередню обробку порошкоподібних матеріалів силікуванням здійснюють за відомою технологією [3].

Для експериментальної перевірки пропонованого способу електрошлакової наплавки і аналога, на прикладі конструкційних сталей, виготовили литі злитки на електрошлаковій печі А-550 у мідний водоохолоджуваний кристалізатор. В середній частині злитка зробили поперечний

розріз і після шліфування зразків за допомогою мікроскопа МИМ-10 досліджували зниження сумарної довжини неметалевих включень, що є характеристикою покращення чистоти злитків.

Аналіз результатів дослідження при використанні порошкоподібних матеріалів, попередньо оброблених силікуванням, наведений у табл. 1.

Таблиця 1

Вплив електрошлакового переплаву на чистоту сталей

Марка сталі	Сумарна довжина не знайдених у металевих включень, полях зору, мм	
	100 Аналог	Пропонований
Сталь Ст.3	5,74	4,42
Сталь 20	3,45	2,87
Сталь 45	2,44	1,98

Аналіз проведених досліджень показав, що використання запропонованого способу електрошлакової наплавки з подачею порошкових матеріалів на шлакову ванну, попередньо оброблених силікуванням, дозволяє одержувати литі сталі з покращеною чистотою по домішкам та неметалічним включенням, а також дозволяє зробити висновок про відповідність критерію «Промислова придатність».

Джерела інформації:

1. Пат. 2242526 Российская Федерация, МПК С 22 В 9/18. Способ получения многослойных слитков электрошлаковым переплавом [Текст] / Кадочников Ю.Г., Сафиуллин М.Р., Растегаев Е.Н., Бирт Ю.В.: заявитель и патентообладатель Кадочников Ю.Г., Сафиуллин М.Р., Бирт Ю.В. - №

2002120852/02, заявл. 30.07.2002, опубл. 20.12.2004.

2. Пат. 2068453 Российская Федерация, МПК С 22 В 9/18. Способ электрошлакового переплава порошкообразных материалов [Текст] / Волков А.Е., Лактионов А.В., Шалимов А.Г., Мончинский Д.Б., Бедрин Н.И., Гесс О.С., Волк Л.П.: заявитель и патентообладатель Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина. - № 4944942/02, заявл. 13.06.1991, опубл. 27.10.1996.

3. Борисенко, Г.В. Химико-термическая обработка металлов и сплавов [Текст] / Г.В. Борисенко, Л.А. Васильев, Л.Г. Ворошинин и др. - М.: Металлургия, 1981, - 424 с.