



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50757 (13) U
(51) МПК (2009)
B23K 35/368

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОРОШКОВИЙ ДРІТ

(21) u200912754

(22) 08.12.2009

(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) Порошковий дріт, який складається з метале-
вої оболонки та порошкоподібної шихти, що міс-
тить вуглецевий ферохром, нікель, марганець,

феромолібден, феросиліцій, двоокис цирконію,
залізо, який **відрізняється** тим, що містить компо-
ненти при наступному співвідношенні компонентів,
мас.:

вуглецевий ферохром	24,0-29,3
нікель	0,2-0,5
марганець	0,4-0,7
феромолібден	0,8-1,2
феросиліцій	0,3-0,6
двоокис цирконію	1,6-2,4
залізо	4,8-6,2
оболонка з маловуглецевої сталі	решта.

Корисна модель відноситься до області елект-
рометалургії, а саме до порошкових дрітів, які
можуть бути використані для зносостійкого напла-
влення деталей з застосуванням електрошлакової
технології.

Відомий порошковий дріт [1], який складається
з сталеві оболонки та порошкоподібної шихти, що
містить компоненти, мас. %:

Ферохром	10-15
Хром	до 3
Феромарганець	0,2-1,0
Феромолібден	5-10
Феросиліцій	до 2
Ферованадій	0,8-2,5
Графіт	до 0,8
Кремнефторний натрій	1,0-3,0
Стальна стрічка	решта

Недоліками даного порошкового дроту є те,
що він має високу вартість за рахунок значного
вмісту коштовних компонентів феромолібдену і
ферованадію.

Найбільш близьким до заявленого порошково-
го дроту, за технічною суттю і результатом, який
обрано за прототип, являється порошковий дріт
[2], який складається з металевої оболонки і по-
рошкоподібної шихти, що містить компоненти, мас.
%:

Хром	11,0-13,5
Нікель	0,2-0,5
Марганець	0,4-0,7

Феромолібден	0,8-1,2
Феросиліцій	0,3-0,6
Вуглецевий хром	3,5-3,9
Кремнефторний натрій	0,5-0,9
Двоокис цирконію	1,6-2,4
Залізо	4,8-6,2
Оболонка з маловуглецевої сталі	Решта

Основними недоліками даного порошкового
дроту являється те, що при використанні даного
дроту, наплавлений метал має недостатньо висо-
ку твердість і зносостійкість.

В основу корисної моделі поставлене завдан-
ня - підвищення якості наплавленого металу, який
при зношуванні матиме високу твердість і зносо-
стійкість.

Поставлене завдання вирішується наступним
чином, порошковий дріт, який складається з мета-
левої оболонки та порошкоподібної шихти, що
містить вуглецевий ферохром, нікель, марганець,
феромолібден, феросиліцій, двоокис цирконію,
залізо, причому містить компоненти при наступно-
му співвідношенні, мас.:

Вуглецевий ферохром	24,0-29,3
Нікель	0,2-0,5
Марганець	0,4-0,7
Феромолібден	0,8-1,2
Феросиліцій	0,3-0,6
Двоокис цирконію	1,6-2,4
Залізо	4,8-6,2
Оболонка з маловуглецевої сталі	решта

(13) U

(11) 50757

(19) UA

Саме таке співвідношення компонентів порошкового дроту забезпечує високі експлуатаційні властивості, високу твердість і зносостійкість наплавленого металу.

Досягається це тим, що завдяки вмісту в шихті порошкового дроту вуглецевого ферохрому у кількості 24,0-29,3%, збільшується вміст вуглецю та карбідів хрому в наплавленому металі, та дозволяє одержати високу твердість та зносостійкість.

Нижня границя вмісту вуглецевого ферохрому обмежується його ефективністю для досягнення високої твердості та зносостійкості.

Збільшення вмісту вуглецевого ферохрому призводить до подальшого зростання твердості та зносостійкості наплавленого металу, але при цьому погіршуються експлуатаційні властивості за рахунок підвищення крихкості металу і як наслідок призводить до розстрісування наплавленого металу у процесі експлуатації.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей - підвищення якості наплавленого металу, який має високу твердість і зносостійкість при зношуванні.

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 вищевикладеного можна зробити висновок, що запропоноване технічне рішення задовольняє критерію «Винахідницький рівень».

Для експериментальної перевірки за відомою в промисловості технологією були виготовлені порошкові дроти різного складу (табл. 1).

Таблиця 1

Склад компонентів шихти порошкового дроту

Компоненти шихти порошкового дроту	Номер складу порошкового дроту				
	1	2	3	4	5
Вуглецевий ферохром	23,0	24,0	26,5	29,3	30
Нікель	0,1	0,2	0,35	0,5	0,6
Марганець	0,3	0,4	0,55	0,7	0,8
Феромолібден	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4
Феросиліцій	0,2	0,3	0,45	0,6	0,7
Двоокис цирконію	1,5	1,6	2,0	2,4	2,5
Залізо	4,5	4,8	5,4	6,2	6,5
Оболонка з маловуглецевої сталі	решта	решта	решта	решта	решта
Коефіцієнт заповнення	24,45	24,5	26,0	28,5	32,0

Виготовленими порошковими дротами проводилося наплавлення електрошлаковою технологією на печі А-550 у мідний водоохолоджуваний кристалізатор під флюсом АНФ-6. Після наплавлення зразки шліфували і проводили металографічні дослідження, випробування на твердість і зносостійкість. Випробування на зношування про-

водилися по ГОСТ 23.09-79 «Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов на износостойкость при трении о нежестко закрепленные абразивные частицы». У якості еталонних зразків застосовували зразки із сталі 45 у стані відпалу. Аналіз результатів дослідження та випробувань наведений у табл. 2.

Таблиця 2

Аналіз результатів випробувань на твердість і зносостійкість

Склад	Твердість, HRC	Відносна зносостійкість	Наявність тріщин
1	47-49	1,58	відсутні
2	51-53	1,72	відсутні
3	52-54	1,78	відсутні
4	54-56	1,81	відсутні
5	56-58	1,82	присутні
Прототип	50-52	1,7	відсутні

Аналіз проведених досліджень показав, що використання запропонованого порошкового дроту забезпечує високі експлуатаційні властивості, високу твердість і зносостійкість наплавленого металу. Це дозволяє зробити висновок про відповідність критерію «Промислова придатність».

Джерела інформації:

1. Пат. 2083341 Российская Федерация, МПК В 23 К 35/368. Порошковая проволока [Текст] / В. М. Язовских, Н. В. Королев, Н. М. Разиков, Н. П. Надымов, Г. Л. Губин, Ю. М. Минкин, Н. В. Волнин.; заявитель и патентообладатель Пермский государственный технический университет. Смешанное товарищество Машиностроительное пре-

дприятие «ИНОКАР», Товарищество с ограниченной ответственностью «МАНЭПРЕМ». - №95106114/0; заявл. 19.04.1995; опубл. 10.07.1997.

2. Авт. свид. 273032 СССР, МПК В 23 К 35/00, В 23 К 35/362. Порошковая проволока [Текст] / И.

И. Фрумин, И. А. Кондратьев, Г. В. Ксендзык, Н. А. Мальцев.; заявитель и патентообладатель Ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени институт электросварки имени Е. О. Патона. - №1241914/25-27; заявл. 17.05.1968; опубл. 25.06.1976, Бюл. №23. - 5с.