



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **83646**

(13) **U**

(51) МПК

**B23K 35/30** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 02579**

(22) Дата подання заявки: **01.03.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.09.2013**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.09.2013, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):

**Бойко Ігор Олександрович (UA),  
Гринь Олександр Григорович (UA),  
Гринь Владислав Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА  
МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,  
вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313  
(UA)**

## (54) СКЛАД САМОЗАХИСНОГО ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ ПРЕСОВОГО ІНСТРУМЕНТА

(57) Реферат:

Склад самозахисного порошкового дроту для наплавлення пресового інструмента містить мармур, плавиковий шпат, рутиловий концентрат, діоксид цирконію, ферокремній, феромарганець, ферованадій, хром металевий, вольфрам, залізний порошок. Оболонка зі сталі 65Г та шихта дроту додатково містить кобальт.

**UA 83646 U**



Корисна модель належить до зварювальних матеріалів, призначених для механізованого наплавлення відкритою дугою шару зносостійкого сплаву на деталі, що працюють при високих температурах та контактних тисках, в умовах гарячого тертя металу по металу, а саме прес-втулки для пресування кольорових металів, прес-шайби, шплінтони та ін.

- 5 Відомий склад самозахисного порошкового дроту для зносостійкого наплавлення, що складається зі сталі оболонки 08кп та порошкоподібної шихти, що містить такі компоненти як рутиловий концентрат, плавиковий шпат, феромарганець, магнезит, хром металевий, феротитан, феробор, залізокремніймагнійкальцієва лігатура, ферованадій, халцедонокварцевий пісчаник, графіт, нікель у наступному співвідношенні, % мас., [1]:

рутиловий концентрат	5,6-7,1
плавиковий шпат	1,8-3,1
феромарганець	5,2-7,1
магнезит	1,2-1,8
хром металевий	36,8-46,3
феротитан	6,7-7,4
феробор	8,0-9,5
залізокремніймагнійкальцієва лігатура	6,8-8,6
ферованадій	8,7-9,4
халцедонокварцевий пісчаник	0,9-2,2
графіт	0,6-1,2
нікель	5,6-7,4.

- 10 Відомий також склад самозахисного порошкового дроту, що призначений для наплавлення пресового інструмента, який складається з наступних компонентів, % мас., [2]:

мармур	3,0-3,5
плавиковий шпат	9,5-10
рутиловий концентрат	7,5-8,5
діоксид цирконію	4,0-4,5
ферокремній	1,2-1,6
феромарганець	0,6-1,0
феротитан	4,2-5
ферованадій	3,5-4
хром металевий	38-42
вольфрам	9-12
графіт	1,4-1,6
залізний порошок	решта.

Загальними суттєвими ознаками відомого складу порошкового дроту та корисної моделі є вміст мармуру, рутилового концентрату, плавикового шпату, діоксиду цирконію, феромарганцю, ферокремнію, ферованадію, металевих хрому, вольфраму та залізного порошку.

- 15 Недоліками даного складу порошкового дроту є використання як вуглецю утворюючого компонента графіту, що негативно впливає на рівномірність плавлення осердя порошкового дроту. Стрічка, що використовується як оболонка даного самозахисного порошкового дроту, виготовляється з низьковуглецевої нерозкисленої сталі - 08кп, , що викликає підвищений вміст неметалічних включень у наплавленому металі. Вони є потенційними джерелами розгарних тріщин. Крім цього введення вуглецю через графіт шихти призводить до нерівномірного розподілу карбідів у наплавленому металі, що потребує збільшити час відпалу для гомогенізації його структури. Крім цього наплавлений метал має недостатню твердість при підвищених температурах.

- 25 Титан є активним розкислювачем та легуючим елементом у складі сталі. Він утворює нітриди, що зміцнюють структуру сталі. Недоліком титану як легуючого елемента є нестабільність коефіцієнта переходу в широкому діапазоні напруг на дузі від 21 до 27В. Це може викликати коливання механічних властивостей, а саме гарячої твердості.

- 30 В основу корисної моделі поставлена задача створення самозахисного порошкового дроту для наплавлення пресового інструмента, який працює при високих температурах, що забезпечить підвищення гарячої твердості наплавленого шару та покращення термоциклічної міцності шляхом зменшення ендегенних неметалевих включень.

Поставлена задача вирішується тим, що використовують оболонку зі сталі 65Г та шихта дроту додатково містить кобальт з наступним співвідношенням компонентів, % мас:

мармур	3,0-3,5
--------	---------

плавиковий шпат	9,5-10
рутиловий концентрат	7,5-8,5
діоксид цирконію	4,0-4,5
ферокремній	1,2-1,6
феромарганець	0,6-1,0
кобальт	6,5-7,0
ферованадій	3,5-4
хром металевий	38-42
вольфрам	9-12.
залізний порошок	решта.

Плавиковий шпат застосований як стабілізуючий та газо-шлакоутворюючий компонент. Він зменшує розчинність водню в наплавленому металі та підвищує текучість шлаку, що забезпечує краще рафінування розплавленого металу зварної ванни. Вказана кількість є оптимальною для вказаного складу порошкового дроту, тому що при меншій кількості не буде забезпечене зниження водню в наплавленому металі, а при вмісті плавикового шпату в шихті більше 10 % відбудеться значне підвищення текучості шлаку, що є причиною поганого формування наплавлених валиків та підвищеного розбризкування при наплавленні.

Рутиловий концентрат використано як шлакоутворюючий компонент для якісного захисту металу наплавки. Його вміст в шихті у розмірі 7,5-8,5 %. При меншому вмісті збільшується текучість шлаку, а при більшому ускладнюється віддільність шлаку.

Мармур застосовують для утворення газового захисту зони зварювальної дуги за рахунок утворення потоку газоподібного CO<sub>2</sub> при дисоціації компонента. Вміст мармуру в шихті складає 3-3,5 %. При меншому вмісті не забезпечується захист розплавленого металу, а при більшій кількості збільшується розбризкування електродного металу та зменшується гаряча твердість за причиною низького вмісту азоту в наплавленому металі.

Хром металевий використано як основний легуючий елемент. Його вміст в шихті близько 40 %, це забезпечить міст хрому в складі сталі вище 12 %, що сприяє утворенню стійкої при високих температурах окисної плівки, яка запобігає локальному утворенню осередків інструмента та заготовки. Вказана кількість хрому в шихті є оптимальною для даного складу дроту. При меншій кількості захисна окисна плівка нестабільна, а при більшій - відбувається зменшення гарячої твердості наплавленого металу.

Ванадій - це основний легуючий елемент в складі наплавки, що утворює нітриди. Звісно, що нітриди є більш стабільними при нагріванні ніж карбіди, тому сталь з нітридним зміцненням має вищі показники гарячої твердості.

Кобальт сприяє підвищенню термостійкості. Він не утворює спеціальних карбідів, однак сприяє більш рівномірному їх розподілу в мартенситній матриці, при тривалій роботі кобальтової сталі виділяються інтерметаліди, що підвищують її гарячу твердість.

Як матеріал оболонки використовують сталь 65Г. Дана сталь досить розкислена, легована вуглецем, марганцем та кремнієм. Ці елементи переходять у наплавлений метал при плавленні порошкового дроту, тож можна уникнути використання графіту, як вуглець утворюючого компонента, та зменшити кількість феромарганцю та ферокремнію у шихті порошкового дроту. Введення вуглецю через сталь оболонки сприяє більш рівномірному розподілу карбідів в металі наплавки, що дозволяє отримати більш стабільну структуру. Використання стрічки зі сталі 65Г як оболонки забезпечує зменшення кількості екзогенних неметалевих включень в 1,4-1,6 рази в порівнянні з оболонкою зі сталі 08кп.

Запропонований склад порошкового дроту забезпечує наплавлений метал типу 40 × 12В4К2Ф у третьому шарі при коефіцієнті заповнення порошкового дроту 0,33-0,35.

Наплавлення виконували на пластину зі сталі 38ХН3МФА, підігрітої до температури 200 °С самозахисним порошковим дротом діаметром 3 мм на наступному режимі:

Зварювальний струм	I <sub>св</sub> = 250-300 Л
Напруга дуги	U <sub>д</sub> = 23-255
Швидкість наплавлення	V <sub>напл</sub> = 22-26 м/г

Твердість при температурі 650 С третього слою після наплавлення перевищує найближчий аналог [2] на 7 %. Випробування зразків при термоциклічному навантаженні показали збільшення числа циклів до появи тріщини у 1,3-1,4 рази.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР № 1520768, МПК В23К 35/368 1989 р.

2. Патент на корисну модель № 75517 "Склад порошкового дроту, МПК В23К 35/30 опубл. 10.12.2012, бюл. № 23.

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Склад самозахисного порошкового дроту для наплавлення пресового інструмента, що містить мармур, плавиковий шпат, рутиловий концентрат, діоксид цирконію, ферокремній, феромарганець, ферованадій, хром металевий, вольфрам, залізний порошок, який **відрізняється** тим, що використовують оболонку зі сталі 65Г та шихта дроту додатково містить

10

кобальт з наступним співвідношенням компонентів, % мас.

мармур	3,0-3,5
плавиковий шпат	9,5-10
рутиловий концентрат	7,5-8,5
діоксид цирконію	4,0-4,5
ферокремній	1,2-1,6
феромарганець	0,6-1,0
кобальт	6,5-7
ферованадій	3,5-4
хром металевий	38-42
вольфрам	9-12
залізний порошок	решта.

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601