



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59395

(13) C2

(51) 7 B23K35/365

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СКЛАД ЕЛЕКТРОДНОГО ПОКРИТТЯ

1

2

(21) 99126723

(22) 10 12 1999

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Рюмін Володимир Володимирович, Солнцев
Леонард Олександрович, Рюмін Геннадій Володи-
мирович, Іванченко Володимир Миколаєвич, Леви-
цький Єфім Львович(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АВТОМОБІЛЬ-
НО-ДОРОЖНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 1247299 A1, 30 07 86

SU 778037 A1, 15 07 91

WO 8604283 A1, 31 07 86

(57) Склад електродного покриття для наплавки
виробів з високомарганцевої сталі, який містить
плавиковий шпат, графіт, марганець, слюду, мар-мур, високовуглецевий ферохром, який відрізня-
ється тим, що додатково містить карбоксиметил-
целюлозу, феротрій, доломіт, ільменітовий конче-
нтрат при такому співвідношенні компонентів,
мас. %

1	Плавиковий шпат	7,0 – 10,7
2	Графіт	1,0 - 1,5
3	Марганець	38,0 - 40,3
4	Слюда	3,0 - 4,0
5	Мармур	11,0 - 13,0
6	Високовуглецевий феро- хром	21,25 - 26,0
7	Карбоксиметилцелюлоза	1,0 - 2,0
8	Феротрій	0,15 - 0,25
9	Доломіт	3,0 - 5,0
10	Ільменітовий концентрат	5,0 - 6,5

Винахід стосується до галузі зварювання, а саме, складу електродного покриття для електродів, які використовуються при наплавці виробів із високомарганцевої сталі, працюючих в умовах великих контактних навантажень та абразивного зношування, наприклад, хрестовини рельсової колії, кільця траків і т.с.

Відомий склад електродного покриття [1], який містить у своєму складі такі компоненти мас. %

1	Плавиковий шпат	3,0-5,0
2	Феромарганець	40,0-45,0
3	Феромолібден	1,0-2,0
4	Алюміній	0,8-1,0
5	Хром	3,0-4,0
6	Графіт	0,8-1,0
7	Поташ	0,3-0,5
8	Сода	0,7-1,0
9	Феротитан	3,0-5,0
10	Медяний порошок	1,0-2,0
11	Залишки аустенітного чавуну	25,0-35,0
12	Мармур	останнє

Велика наявність у електродному покритті феромарганця в кількості до 45% спроможна утворенню гарячих тріщин у наплавленому металі, який відповідає типу високомарганцевої сталі та підвищує його ламкість.

Уведення до складу електродного покриття

залишків аустенітного чавуну недоцільне з точки зору підвищення механічних властивостей наплавленого металу (твердість, тимчасовий опір).

Таким чином, розглядаємо електродне покриття не забезпечує отримання наплавленим металом такого зовнішнього вигляду який визначається експертним заключенням по 5-ти бальній оцінці (наявність гарячих тріщин). Окрім цього, використання такого дефіцитного компонента у покритті як аустенітний чавун (типа нирезист) неефективно з економічної точки зору.

Як прототип обране електродне покриття [2] у складі якого містяться такі компоненти мас. %

1	Плавиковий шпат	9,0-11,0
2	Графіт	4,0-4,5
3	Марганець	48,0-50,0
4	Хромомолібденова пигатура	1,8-2,0
5	Феротитан	5,3-6,0
6	Сода	0,5-0,7
7	Високовуглецевий ферохром	4,2-5,0
8	Окис хрому	0,8-1,0
9	Слюда	1,5-2,0
10	Фероалюмоцирконій	1,0-1,2
11	Мармур	останнє

Наявність марганцю у складі електродного покриття у кількості до 45% та графіту до 4,5%, сприяє утворенню гарячих тріщин у наплавленому

(13) C2

(11) 59395

(19) UA

металі. Мікроструктура наплавленого металу, отриманого за рахунок розплавлення цього електродного покриття складається з аустенитної матриці з включеннями невеликої кількості карбідів хрому та марганцю. Включення сірки та фосфору спостерігаються у міжзерновому просторі, що сприяє ламкості наплавленого металу. Следствием цього є низькі твердість (170НВ) та тимчасовий опір (600МПа) наплавленого металу. В той час, наприклад, як для відливок з сталі 110Г13Л твердість сягає 220НВ, а тимчасовий опір - 800МПа.

З цього можна зробити висновок, що отримання наплавленого металу шляхом розплавлення вказаного електродного покриття не забезпечує відповідних механічних властивостей наплавленому металу.

У основу винаходу покладено задачу удосконалення електродного покриття за рахунок можливості зміни мікроструктури наплавленого металу при його розплавленні, з забезпеченням підвищених механічних властивостей. Крім того виключення з складу електродного покриття дефіцитних компонентів дає можливість зменшити його вар-

тість.

Поставлене технічне завдання вирішується за рахунок того, що до відомого складу електродного покриття, яке містить плавиковий шпат, графіт, марганець, мармур, високовуглецевий ферохром додатково уведено карбоксиметилцелюлозу, феротрій, доломіт, ільменітовий концентрат при такому змісті компонентів мас %

1	Плавиковий шпат	7,0-10,7
2	Графіт	1,0-1,5
3	Марганець	38,0-40,3
4	Слюда	3,0-4,0
5	Мармур	11,0-13,0
6	Високовуглецевий ферохром	21,25-26,0
7	Карбоксиметилцелюлоза	1,0-2,0
8	Феротрій	0,15-0,25
9	Доломіт	3,0-5,0
10	Ільменітовий концентрат	5,0-6,5

Було виготовлено п'ять варіантів електродного покриття (табл. 1). Воно було нанесено методом опресування на електродні стержні, зроблені з зварювальної проволочки Св-08А.

Таблиця 1

Варіанти електродного покриття

№	Компоненти	Варіанти					Прототип
		1	2	3	4	5	
1	Плавиковий шпат	11,5	10,7	8,7	7,0	8,0	10,0
2	Графіт	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	4,0
3	Марганець	43,2	38,5	40,3	38,0	32,0	50,0
4	Слюда	2,8	3,5	4,0	3,0	4,5	2,0
5	Мармур	10,5	13,0	11,0	12,0	13,5	18,3
6	Високовуглецевий ферохром	20,0	21,25	24,6	25,35	26,5	5,0
7	Карбоксиметилцелюлоза	2,4	1,8	1,0	2,0	0,9	-
8	Феротрій	0,1	0,25	0,2	0,15	0,3	-
9	Доломіт	3,3	3,5	4,0	5,0	5,5	-
10	Ільменітовий концентрат	4,4	6,0	5,0	6,5	8,0	-
11	Сода	-	-	-	-	-	0,5
12	Феротитан	-	-	-	-	-	6,0
13	Фероалюмоцирконій	-	-	-	-	-	1,2
14	Хромомолибденова лігатура	-	-	-	-	-	2,0
15	Окис хрому	-	-	-	-	-	1,0

Були отримані п'ять варіантів електродів, дали наплавлений метал з такими механічними та зварювально-технічними властивостями (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристики наплавленого металу

Характеристики та властивості наплавленого металу	Показники варіантів					Прототип
	1	2	3	4	5	
Твердість, НВ	215	230	240	220	210	200
Середній знос, мг/кг	5,2	4,7	4,3	4,8	5,0	5,7
Пори на поверхні	Дві на 10 см ²	Нема	Нема	Нема	Одна на 10 см ²	Дві на 10 см ²
Бризки металу (у балах)	3	4	5	4	3	3
Відставання шлакової корки (у балах)	3	5	5	5	4	4
Формування шва (у балах)	4	4	5	4	2	4
Тимчасовий опір, МПа	778	828	864	792	756	720

Мікроструктура металу отримана за рахунок розплавлення покриття, заявляемого складу, складається з аустенітної матриці з включеннями флок мартенситу. Карбіди марганцю та хрому розташовані у середині зерен. Міжзерений простір містить мінімальну кількість сірки та фосфору, тобто таку, що не спроможне утворити гарячі тріщини у процесі наплавки.

Як шлакоутворюючі та забезпечуючі стійке горіння дуги введені такі компоненти

Ільменітовий концентрат	5,0-8,5%
Допоміг	3,0-5,0%
Мармур	11,0-13,0%

Феротрій, уведений в кількості 0,15-0,20%, забезпечує у присутності хрому підвищення зносостійкості наплавленого металу, зменшує склад шкідливих домішок сірки та фосфору.

Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ) уведена у кількості 1,0-2,0% для підвищення пластичності компонентів шихти (добра пресуємість) та спроможне поліпшенню змішування різномірних компонентів електродного покриття (мармур та ільменітовий концентрат).

Вказані ознаки не виявлені авторами у жодному з вивчених джерел.

Як видно із табл. 2, оптимальним є третій варіант складу електродного покриття, який забезпечує високі механічні властивості наплавленому металу і його високу якість.

Зварювально-технологічні випробування нового складу електродного покриття виявили, що в процесі наплавки забезпечується стійке горіння дуги, добре відставання шлакової корки, відсутність пор та тріщин у наплавленому металі (при оцінці трьома експертами).

Механічні властивості наплавленого металу (твердість та зносостійкість) на значну величину перевищують показники прототипу. Заявляємо електродне покриття використовувалося при виготовленні дослідної партії електродів, яка пройшла випробування у службі колії Харківської електротрансу.

Рішення, що замовляється, невідомо з рівня техніки, тому воно є новим, має винахідницький рівень, тому що відомі та нові ознаки складу електродного покриття, та як слідство досягнений технічний результат, для фахівця наявним чином не впливає з рівня техніки.

Промислове застосування наявне, т.я. при реалізації рішення використовують загальнодоступне обладнання.

З цих причин замовлене рішення відповідає критеріям винаходу і може мати правовий захист.

Інформаційні джерела

- 1 Авторське свідоцтво СРСР №703998, В23К, 35/365
- 2 Авторське свідоцтво СРСР №778037, В23К, 35/365