



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34369 (13) A

(51) 7 B23K35/368

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОРОШКОВИЙ ДРІТ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ І НАПЛАВЛЕННЯ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

(21) 99063690

(22) 30.06.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Любич Олександр Йосипович, Пустовгар Олександр Володимирович, Марченко Станіслав Вікторович

(73) Сумський державний університет

(57) Порошковий дріт для зварювання і наплавлення високоміцного чавуну, що складається зі сталевий низько вуглецевої оболонки і порошкопо-

дібної шихти, до складу якої входять графіт, феросиліцій, феромарганець і залізний порошок, який відрізняється тим, що шихта додатково містить оксид кальцію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

графіт 22,6-33,6

феросиліцій 11,5-18,3

оксид кальцію 11,5-18,9

феромарганець 1,2-5,1

залізний порошок решта,

при цьому коефіцієнт заповнення порошкового дроту складає 27,1-30,2%.

Винахід відноситься до зварювального виробництва, а саме – до матеріалів, що застосовуються для зварювання й об'ємного наплавлення виробів із високоміцного чавуну.

Відомий порошковий дріт, що містить компоненти в наступному співвідношенні, мас. %:

графіт 3,0-5,1

силікокальцій 5,6-9,0

феромарганець 0,5-1,3

феротитан 0,8-1,4

залізний порошок 7,6-16,1

низько вуглецева сталь оболонки решта

(див.: Ас. СРСР № 356077, кл. B23K35/368, 1972 р.).

Однак склад цього порошкового дроту не забезпечує достатніх властивостей міцності наплавленого металу за рахунок утворення пластинчастої форми графіту замість кулястої через низький вміст елемента-глобуляризатора – кальцію.

Найближчим за технологічною суттю і досягнутими результатами є склад порошкового дроту, що містить наступні компоненти, мас. %:

графіт 5,2-7,8

феросиліцій 3,2-6,3

силікокальцій 5,6-9,32

феромарганець 1,2-3,7

низько вуглецева сталь оболонки решта

(див.: Ас. СРСР № 468735, кл. B23K35/36, 1975 р.).

Недоліком цього складу є низький вміст кальцію в складі порошкового дроту. При цьому в структурі наплавленого металу утворюється лише незначна частка кулястої форми графіту, а основну частину займає вермикулярна форма графіту, до

того ж, зерна металевої матриці мають значні розміри, що призводить до зниження властивостей міцності наплавленого металу.

В основу винаходу поставлене завдання створення порошкового дроту для зварювання й об'ємного наплавлення високоміцного чавуну, де шляхом додавання оксиду кальцію забезпечується утворення у наплавленому металі кулястої форми графіту, досягається здрібнювання зерна та видалення в шлак шкідливих домішок. За рахунок усього цього підвищуються властивості міцності наплавленого металу.

Поставлене завдання вирішується тим, що порошковий дріт переважно для зварювання і наплавлення високоміцного чавуну, що складається зі сталевий низько вуглецевої оболонки і порошкоподібної шихти, що містить графіт, феросиліцій, феромарганець і залізний порошок, згідно з винаходом, шихта додатково містить оксид кальцію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

графіт 22,6-33,6

феросиліцій 11,5-18,3

оксид кальцію 11,5-18,9

феромарганець 1,2-5,1

залізний порошок решта,

при цьому коефіцієнт заповнення порошкового дроту складає 27,1-30,2%.

Наявність компонентів у таких кількостях є необхідним і достатнім для підвищення властивостей міцності наплавленого металу.

Оксид кальцію виявляє глобуляризуючі властивості на утворення кулястої форми графіту. Крім того, він забезпечує здрібнювання зерна металевої матриці та видалення в шлак шкідливих домі-

(19) UA (11) 34369 (13) A

шок. При вмісті в порошковому дроті оксиду кальцію в кількості менше 11,5% не виявляються вищезазначені дії. Збільшення кількості оксиду кальцію понад 18,9% не приводить до відчутного ефекту, оскільки кальцій не засвоюється наплавленим металом і переходить у шлак.

Включення до складу шихти менш ніж 22,6% графіту є недостатнім для утворення структурно-вільного графіту кулястої форми. Збільшення кількості графіту понад 33,6% приводить до утворення спілі на поверхні рідкої зварювальної ванни, що виключає одержання якісного наплавлення.

Феросиліцій виявляє графітизуючу дію. Якщо його вміст менше ніж 11,5%, то в структурі наплавленого металу можливе утворення ледебуритних ділянок. Наявність більш ніж 18,3% феросиліцію знижує міцність і підвищує крихкість наплавленого металу за рахунок збільшення кількості графіту.

Феромарганець забезпечує необхідний рівень міцності і пластичності. Крім того, він протидіє шкідливому впливу сірки. Якщо кількість феромарганцю менше ніж 1,2%, то не проявляється ефект від його введення, а перевищення 5,1% - приводить до зниження ступеня графітизації.

Залізний порошок виконує роль баластового компоненту, а його кількість визначається розрахунковим шляхом.

Таким чином, сукупність всіх істотних ознак запропонованого порошкового дроту за рахунок утворення в наплавленому металі кулястої форми графіту, здрібнювання зерен металевої матриці, а також видалення в шлак шкідливих домішок забезпечує підвищення властивостей міцності наплавленого металу.

Для виготовлення порошкових дротів запропонованого складу застосовуються наступні матеріали: графіт кристалічний ГЛ1 – за ДСТ 17022-81; феросиліцій ФС75 – за ДСТ 1415-78; оксид кальцію – за ДСТ 8677-76; феромарганець Фмн1,0 – за

ДСТ 4755-80; залізний порошок ПЖВ-2 – за ДСТ 9849-87; низько вуглецева сталева стрічка марки ст.08кп 0,3х12 – за ДСТ 503-81.

Компоненти шихти порошкових дротів попередньо дроблять до стану, що забезпечує вміст в пилоподібних частках більш як 60% маси об'єму. Перед зважуванням всі інгредієнти з вологістю більш як 0,1% просушують при температурі 200-250°C, а потім просіюють крізь сито № 025 за ДСТ 3584-73. Дріт виготовляється на профілюючому стані шляхом безупинного згортання стрічки, що заповнюється шихтою, і наступним калібруванням і вальцюванням на необхідний діаметр дроту. Кінцевий діаметр порошкового дроту складає 2,6 мм, коефіцієнт заповнення 27,1-30,2%.

Для випробування властивостей дроту всіх складів проводили наплавлення на пластини з високоміцного чавуну марки ВЧ-45 розміром 200х100х40 мм. Температура нагрівання пластин складала 700°C. Наплавлення проводилося зварювальним напівавтоматом А-765 від джерела живлення ВР-600 відкритою дугою на постійному струмі прямої полярності на режимі: $I_{ср}$ – 250-270 А, U_b – 30-32 В, V_n – 30 м/год.

Приклади складів порошкових дротів для зварювання і наплавлення високоміцного чавуну із кулястим графітом і властивостями міцності наведені в таблиці.

Із таблиці видно, що порошкові дроти запропонованих складів забезпечують одержання наплавленого металу, що відповідає властивостям міцності високоміцного чавуну ВЧ40-ВЧ60. Найбільш високі властивості міцності має метал, наплавлений порошковим дротом складу № 7, що містить, мас. %: 28,5 графіту, 15,4 феросиліцію, 16,0 оксиду кальцію, 3,3 феромарганцю і 28,0 залізного порошку.

Таблиця

Результати випробувань зразків

№ складу	Вміст компонентів, %						Коефіцієнт заповнення, %	Тимчасовий опір при розтяганні σ_y , МПа	Відносне видовження δ , %
	графіт	феросиліцій	силіко-кальцій	оксид кальцію	феромарганець	залізний порошок			
1	22,4	11,0	-	11,3	1,1	54,3	30,7	370	7
2	23,0	15,0	-	18,9	1,2	41,0	28,9	405	17
3	23,7	18,3	-	15,5	3,2	39,4	28,9	420	15
4	22,6	14,3	-	11,5	4,9	46,6	30,2	480	5
5	33,6	12,4	-	16,5	3,4	34,1	27,1	510	3
6	27,1	11,5	-	11,9	5,1	44,4	29,3	520	2
7	28,5	15,4	-	16,0	3,3	36,8	28,0	560	3
8	35,9	20,9	-	21,6	6,0	15,7	25,4	380	10
Прото-тип	6,5	4,8	7,5	-	2,4	-	21,2	380	12

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
