



УКРАЇНА

(19) UA (11) 4230 (13) U

(51) 7 B23K35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальністю  
власника  
патенту

(54) ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ДРІТ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАРЮВАННЯ ПІД ФЛЮСОМ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ

1

2

(21) 2004032006

(22) 18.03.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Алімов Валерій Іванович, Штихно Алла Петрівна, Бичкова Наталя Володимирівна

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Зварювальний дріт для автоматичного зварювання під флюсом низьколегованих сталей, переважно підвищеного рівня міцності і холодостійкості, що містить залізо, вуглець, марганець, кремній, нікель, молибден, сірку і фосфор, який відрізня-

ється тим, що він додатково містить суміш ніобію і ванадію, бору і азоту при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	0,03-0,11
марганець	0,80-1,20
кремній	0,10-0,40
нікель	0,50-0,70
молибден	0,60-0,80
(ніобій+ванадій)	0,08-0,15
(бор+азот)	0,008-0,012
сірка	менш ніж 0,006
фосфор	менш ніж 0,008
залізо	решта

Корисна модель відноситься до галузі металургії, зокрема до зварювання низьколегованих сталей підвищеного рівня міцності і холодостійкості і може бути використаний при виробництві високоміцних магістральних труб великого діаметра і зварених металоконструкцій з високоміцних матеріалів.

Відомий зварювальний дріт для автоматичного зварювання під флюсом низьколегованих сталей підвищеного рівня міцності і холодостійкості, що містить, мас. %:

Вуглець	0,007-0,11
Марганець	1,9-2,10
Кремній	0,8-0,95
Нікель	0,23-0,25
Сірка менш	0,018
Фосфор менш	0,02
Залізо	решта

Дріт призначений для механізованого зварювання в захисних газах конструкцій відповідального і загального призначення.

Недоліком цього дроту є формування неоднорідної грубодисперсної структури при автоматичному зварюванні матеріалів, що викликає зниження механічних властивостей звареного шва і виникнення внутрішніх напружень (ДСТУ 2246 «Дріт сталевий зварювальний»).

Відомий зварювальний дріт із сталі СВ 08Г1НМА (ТУ 14-15-373-95) з типовим хімічним складом, мас. %:

Вуглець	0,1
Марганець	1,1

Кремній	0,3
Нікель	0,6
Молибден	0,7
Сірка	домішки
Фосфор	домішки
Залізо	решта

По технічній суті цей зварювальний дріт найбільш близький до заявляемого і тому прийнятий як найближчий аналог.

Ознаками відомого зварювального дроту, що збігаються з суттєвими ознаками зварювального дроту, що заявляється, є наявність заліза, вуглецю, марганцю, кремнію, нікелю, молибдену, сірки і фосфору.

Недоліком найближчого аналога є схильність до утворення крупнодисперсної неоднорідної структури, що приводить до зниження механічних властивостей звареного шва.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача такого удосконалення хімічного складу зварювального дроту для автоматичного зварювання під флюсом низьколегованих сталей, переважно підвищеного рівня міцності і холодостійкості, що дозволило б підвищити механічні властивості звареного шва шляхом впливу на його однорідність структури, оптимізацією хімічного складу і регламентацією добавок хімічних елементів.

Поставлена задача вирішується тим, що зварювальний дріт для автоматичного зварювання під флюсом низьколегованих сталей переважно підвищеного рівня міцності і холодостійкості, що міс-

(13) U

(11) 4230

(19) UA

тит вуглець, марганець, кремній, нікель, молібден, сірку, фосфор і залізо, згідно винаходу додатково містить суми ніобію і ванадію, бору й азоту при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Вуглець	0,03-0,11
Марганець	0,80-1,20
Кремній	0,10-0,40
Нікель	0,50-0,70
Молібден	0,60-0,80
(ніобій + ванадій)	0,08-0,15
(бор + азот)	0,008-0,012
Сірка менш	0,006
Фосфор менш	0,008
Залізо	решта

Новими ознаками зварювального дроту для автоматичного зварювання під флюсом низьколегованих сталей переважно підвищеного рівня міцності і холодостійкості, є те, що він додатково містить суми ніобію і ванадію, бору й азоту, при зазначених співвідношеннях компонентів і сум елементів.

Завдяки новим ознакам досягається підвищення однорідності структури здрибнювання дендритів у звареному шві - усе це сприяє підвищенню його механічних властивостей.

Вуглець вводиться в сталь у кількості 0,03-0,11 мас. %. Одержати вуглець менш 0,03 мас. % при виплавці технологічно складно. При вмісті вуглецю більш 0,11 мас. % розширюється інтервал кристалізації, що приводить до утворення гарячих тріщин. Вуглець збільшує об'ємний ефект мартенситного перетворення і тому підсилює схильність сталі до утворення холодних тріщин.

Марганець міститься в кількості 0,80-1,20 мас. %. При вмісті менше, ніж 0,80 мас. % марганцю метал недостатньо розкислюється. Вміст марганцю більш 1,20 мас. % небажано, тому що він знижує в'язкість фериту.

Кремній при низькому вмісті (менш 0,10 мас. %) зменшує величину зерна, а при більш 0,4 мас. % сприяє зниженню пластичності, збільшенню твердості і прогартуваності, а отже сприяє утворенню мартенситних структур.

Нікель у незначних кількостях від 0,50 до

0,70 мас. % підвищує пластичність а при більш 0,70 мас. % підвищує твердість і прогартуваність, що небажано для листової трубної заготовки при зварюванні.

Молібден при його вмісті від 0,60 до 0,80 мас. % протидіє росту зерен при нагріванні, сприяє зниженню схильності сталі до крихкого руйнування. При його вмісті більш 0,80 мас. % підвищується твердість, міцність, прогартуваність, особливо в тонких перетинах.

Ніобій + ванадій при введенні в сталь від 0,08 до 0,15 мас. % сприяють одержанню дрібнозернистої структури фериту з дисперсними карбонітридами ванадію і ніобію і невеликою кількістю перлиту, що підвищує механічні властивості сталі.

Бор + азот при введенні в сталь від 0,008 до 0,012 мас. % сприяють одержанню дрібнозернистої структури. При вмісті більш 0,012 мас. % приводять до утворення додаткових центрів кристалізації, що приведе к крихкості.

Приклад. Зварювальний дріт складу, що заявляється, складу за межами що заявляється і складу найближчого аналога виплавляли в лабораторній індукційній печі з об'ємом тигля 10 кг. Відливали круглі проби з постійним перетином 20 мм і довжиною 300 мм. Далі робили термообробку, застосовували для заготовок низьковуглецевих сталей за загальноприйнятою технологією, кували на прутки діаметром 8 мм, проточували їх на діаметр 6,5 мм і далі протягали на дріт до діаметра 3,0 мм. Потім робили зварювання вуглецевої сталі класу міцності X80 і оцінювали якість отриманого звареного шва. Хімічні склади і результати приведені в таблиці.

Як видно з таблиці на пробах із сталі, заявляемого складу (умовні номери 2, 3, 4) однорідна структура. На пробах із сталі за межами складу, що заявляється (умовні номери 1, 5) і на пробі із сталі складу найближчого аналога (номер 6) бачимо неоднорідність структури звареного шва. Таким чином, зварювальний дріт заявляемого складу дозволяє підвищити механічні властивості звареного шва шляхом впливу на його хімічний склад і одержання однорідної структури.

Таблиця

Склад що до заявляемого та порівняльного зварювального дроту

Умовний номер складу	C	Mn	Si	Ni	Mo	S	P	$\Sigma(Ni+V)$	$\Sigma(B+N)$	Fe	Межа зміни розміру зерна бал	Однорідність структури наявність(+) або відсутність(-)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заявляемий												
1	0,02	0,7	0,08	0,3	0,6	0,005	0,008	0,07	0,006	решта	6-10	-
2	0,03	1,2	0,4	0,7	0,8	0,005	0,006	0,08	0,008	решта	8-10	+
3	0,07	0,9	0,2	0,5	0,7	0,004	0,005	0,08	0,012	решта	9-11	к
4	0,11	0,8	0,1	0,6	0,6	0,004	0,007	0,15	0,01	решта	9-10	+
5	0,12	1,3	0,5	0,8	0,9	0,007	0,009	0,2	0,015	решта	7-10	-
Порівняльному аналогу 6	0,1	1,1	0,3	0,6	0,7	0,018	0,02	-	-	решта	1-6	-

Комп'ютерна верстка М. Ключік

Підписне

Тираж 37 прим

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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