



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18961 (13) U
(51) МПК (2006)
C22C 38/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД СТАЛІ ДЛЯ ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

1

(21) u200607209

(22) 29.06.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Кир'ян Валерій Іванович, Юрчишин Олександр Віталійович, Мірянін Володимир Миколайович, Шандра Валерій Олександрович, Вансович Віктор Петрович

(73) Кир'ян Валерій Іванович, Юрчишин Олександр Віталійович, Мірянін Володимир Миколайович, Шандра Валерій Олександрович, Вансович Віктор Петрович

(57) Склад сталі для зварних конструкцій, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, церій,

2

алюміній, кальцій, залізо, який **відрізняється** тим, що містить мідь при наступному співвідношенні компонентів (мас. часток, %):

вуглець	0,05-0,12
кремній	0,17-0,60
марганець	0,46-2,40
хром	0,10-2,30
церій	0,003-0,08
алюміній	0,04-0,08
кальцій	0,003-0,05
мідь	0,3-0,6
залізо	решта.

Корисна модель відноситься до металургії, зокрема до низьколегованих сталей підвищеної міцності з високою стійкістю проти перегріву при зварюванні, призначених для виготовлення посудин та апаратів високого тиску, які використовують у хімічній, нафтопереробній, нафтохімічній, нафтовій, газовій та інших галузях промисловості при негативних робочих температурах.

Аналогом запропонованого винаходу є конструкційна сталь [а. с. №657081, кл. C22C30/16, 1977], та ГОСТ 5220-79 Сталь 09Г2С, для зварних конструкцій яка містить вуглець, кремній, марганець, хром, та залізо. Недоліком цього складу сталі є те, що він не забезпечує необхідну холодо-стійкість у зоні термічного впливу та корозійну стійкість сталі при виготовленні відповідальних металоконструкцій.

Відомий склад сталі для зварних конструкцій [патент України №369, Б.№1 від 30.04.93р.], обраний за прототип, який містить (мас. частка %):

вуглець	0,05-0,12
кремній	0,17-0,60
марганець	0,46-2,40
хром	0,10-2,30
церій	0,003-0,08
алюміній	0,04-0,08
кальцій	0,003-0,05
залізо	решта.

Запропонована сталь має високу ударну в'язкість при випробуванні до -90°C, а її зварні з'єднання виготовленні електрошлаковим зварюванням без наступної нормалізації і має ударну в'язкість вище вимог стандартів ($\geq 30 \text{ Дж/см}^2$) при температурі випробування до -70°C.

Недоліком наведеного складу сталі є її знижені показники, такі як корозійна стійкість, витривалість, зносостійкість.

Завданням цього винаходу є підвищення корозійної стійкості витривалості та зносостійкості сталі в умовах агресивного середовища.

Для досягнення вказаного завдання запропоновано склад сталі, який містить вуглець, марганець, хром, церій, алюміній, залізо решта, що відрізняється тим, що він додатково містить мідь в кількості 0,3-0,6 при наступному співвідношенні компонентів (мас. частка %):

вуглець	0,05-0,12
кремній	0,17-0,60
марганець	0,46-2,40
хром	0,10-2,30
церій	0,003-0,08
алюміній	0,04-0,08
кальцій	0,003-0,05
мідь	0,3-0,6
залізо	решта.

Було виготовлено 12 варіантів складу сталі зі-

(13) U
(11) 18961
(19) UA

мічний склад яких наведено в таблиці №1.

Корозійну стійкість запропонованих сталей вивчали шляхом прискорення випробувань, яке дозволяє дати якісну порівняльну оцінку опору звичайним корозійним середовищам. Встановлено негативний вплив промислового та міського агресивного середовища на корозійну стійкість сталей.

Випробування проводили на зразках 70×50×9мм. Перед випробуванням зразки протравлювали у слабкому розчині сірчаної кислоти і після замірів та зважування (з точністю до 0,005г.) закріплювали в спеціальні касети, які розміщували в середині гідростата.

Термін експозиції складав біля 5 місяців - 20 недільних циклів. Корозійна дія здійснювалась за таким режимом. Протягом п'яти перших діб циклу відносну вологість біля 100% підтримували у середині гідростата на протязі 10-12 годин на добу, а температуру підіймали до 40°C.

В перший день циклу, на протязі перших 3-4 годин в гідростат подавали один з найбільш агресивних компонентів середовища промислових підприємств - сірчаний газ з концентрацією до 200мг/м³.

На шостий та сьомий день циклу зразки висушували при температурі 15-20°C та відносній вологості 60%. При цьому на поверхні виникали шахи продуктів корозії. Періодично проводили оцінку швидкості проникнення корозії мм/р., що дало можливість зробити такі висновки.

Мікродобавки церію і міді чинять позитивну дію на сульфідну фазу. Замість легкоплавких сульфідів у складі сталі створюються в основному окисульфідні включення округлої форми й практично відсутні рядки пластинчастих сульфідів. Сульфіди в основному розташовані поодинокі і мають овальну або витягнуту у напрямку прокату форму.

Точкові неметалеві включення при виході на поверхню збільшують зчеплення поверхні металу з початковою окисною плівкою, яка тим самим підвищує корозійну стійкість.

Як видно з таблиці, введення міді до складу низьколегованого металу підвищує на 20-30% стійкість проти корозії у відкритих зварних конструкціях, які знаходяться у промислових агресивних середовищах.

Таблиця №1.

Плавка	Склад компонентів, частка %								Швидкість проникнення корозії, мм/р
	C	Si	Mn	Cr	Ce	Al	Ca	Cu	
									0,31
1	0,06	0,17	2,00	0,15	0,03	0,04	0,004	0,46	0,30
2	0,08	0,28	1,95	0,22	0,02	0,052	0,02	0,32	0,30
3	0,11	0,60	1,85	0,38	0,08	0,075	0,04	0,44	0,29
4	0,12	0,38	0,66	1,7	0,02	0,66	0,004	0,36	0,28
5	0,06	0,26	0,48	1,8	0,004	0,043	0,004	0,54	0,30
6	0,07	0,35	0,72	1,9	0,02	0,062	0,03	0,47	0,29
7	0,10	0,57	0,90	2,2	0,06	0,073	0,04	0,58	0,32
8	0,06	0,18	1,9	1,1	0,006	0,045	0,005	0,57	0,29
9	0,09	0,50	1,95	1,2	0,04	0,052	0,02	0,53	0,30
10	0,12	0,22	2,2	1,4	0,08	0,08	0,03	0,52	0,31
Відомі									
11	0,08	0,50	1,60	0,15	немає	немає	немає	немає	0,52
12	0,09	0,48	1,35	0,20	немає	немає	немає	немає	0,48