



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50418 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C22C 38/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) КОРОЗІЙНО-СТІЙКА НЕРЖАВІЮЧА СТАЛЬ КАРБАМІДНОГО КЛАСУ

1

2

(21) u200912514

(22) 03.12.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) КАПЕЛЮХ ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ, КА-  
РМАЗІН ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, КОЛОЧКО ПЕ-  
ТРО ВАСИЛЬОВИЧ, ДЕРЕВ'ЯНКО АНАТОЛІЙ  
ОЛЕКСІЙОВИЧ(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "СЄ-  
ВЕРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ"(57) Корозійно-стійка нержавіюча сталь карбамід-  
ного класу, що містить вуглець, кремній, марга-  
нець, хром, нікель, молібден, ніобій і залізо, яка  
відрізняється тим, що вона додатково міститьазот, церій, цирконій, кальцій при наступному спів-  
відношенні компонентів, мас. %:

вуглець	0,015-0,025
кремній	0,5-0,75
марганець	1,0-2,0
хром	21,0-23,0
нікель	19,0-21,0
молібден	2,5-3,75
ніобій	0,3-0,5
азот	0,03-0,05
церій	0,05-0,1
цирконій	0,4-0,75
кальцій	0,03-0,06
залізо	решта.

Запропонована корисна модель відноситься до галузі металургії, наприклад до нержавіючих сталей аустенітного класу, що використовуються в агресивних середовищах плаву карбаміду при підвищених температурах до 200°C.

Найбільш близькою по технічній суті і досягнутому результату є сталь, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, нікель, молібден, ніобій і залізо.(1).

Сталь містить компоненти в наступному співвідношенні мас. %:

вуглець	не більше 0,03
кремній	не більше 0,8
марганець	1,8 - 2,5
хром	20,0 - 22,0
нікель	20,0 - 22,0
молібден	3,7 - 5,0
ніобій	0,3 - 0,45
залізо	Решта.

Здатність сталі - прототипу до зміцнення порівняно невелика внаслідок низької стабілізації аустеніту.

Сталь також схильна до міжкристалітної корозії із-за наявності в складі вихідних компонентів домішок незв'язаної в з'єднаннях сірки, що має спосіб створювати осередок міжкристалітної корозії в готовій сталі.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено завдання створення корозійно-стійкої нержавіючої сталі карбамідного класу, в якій шляхом

зміни співвідношення відомих і додаткового введення нових компонентів, забезпечується можливість стабілізації аустеніту в складі сталі та «ізоляція» осередків міжкристалітної корозії.

Це завдання вирішується тим, що в відомій корозійно-стійкій нержавіючій сталі карбамідного класу, що містить вуглець, кремній, марганець, хром, нікель, молібден, ніобій і залізо згідно з запропонованою корисною моделлю вона додатково містить азот, церій, цирконій, кальцій при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглець	0,015 - 0,025
кремній	0,5 - 0,75
марганець	1,0 - 2,0
хром	21,0 - 23,0
нікель	19,0 - 21,0
молібден	2,5 - 3,75
ніобій	0,3 - 0,5
азот	0,03 - 0,05
церій	0,05 - 0,1
цирконій	0,4 - 0,75
кальцій	0,03 - 0,06
залізо	Решта.

Заявниками встановлено, що введення церію в кількості 0,05 - 0,1мас.% сприяє рівномірності розподілу неметалічних включень та покращенню якості сталі.

Введення кальцію в межах 0,03 - 0,06мас.% перетворює сірчисті з'єднання сталі, які наявні по межах зерен, в більш сприятливі глобулярні, які

(13) U  
(11) 50418  
(19) UA

розміщені всередині зерен, що підвищує в'язкість руйнування сталі.

Введення азоту в кількості 0,03 - 0,05мас.% стабілізує аустеніт і збільшує міцність сталі.

Внаслідок присутності в складі сталі домішок сірки, введення цирконію сприяє створенню сульфідів цирконію, які надають мілкозернистість стру-

ктурі сталі, сприяє «ізоляції» осередків міжкристалітної корозії.

З метою порівняння механічних і корозійних властивостей, сталі виплавляли в індукційній печі та вакуумній печі, які мали наступний склад компонентів, мас.% (табл. 1).

Таблиця 1

Компоненти	Зміст компонентів, мас. %			
	1	2	3	прототип 03X21H21MЧГБ
Вуглець	0,02	0,023	0,025	0,027
Кремній	0,51	0,64	0,45	0,74
Марганець	1,05	1,64	2	2,31
Хром	21,04	22,1	23	21,7
Нікель	19,1	20,3	21	21,4
Молібден	2,55	3,12	3,75	4,41
Ніобій	0,3	0,4	0,49	0,43
Азот	0,02	0,035	0,05	
Церій	0,05	0,063	0,098	
Цирконій	0,41	0,57	0,75	
Кальцій	0,03	0,05	0,06	
Залізо	решта	решта	решта	

Швидкість корозії сталі, при випробуванні по методу ДУ ГОСТ 6032-80, склала: зразок №1 - 0,12 мм/рік; зразок №2 - 0,16 мм/рік; зразок №3 - 0,18 мм/рік.

Швидкість корозії зразку сталі 03X21H21MЧГБ (прототип) склала 0,25-0,35 мм/рік.

Випробування механічних властивостей проводились по ГОСТ 1497-73.

Після термічної обробки сталі, яка включала загартування, при температурі 1070°C – 1120°C в воду або масло одержані наступні характеристики (табл.2).

Таблиця 2

№ складу зразку	$\sigma_B$ , Н/мм <sup>2</sup>	$\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	KCU, Дж/см <sup>2</sup>	$\delta$ , %	$\psi$ , %	HB	Швидкість корозії, мм/рік
№ 1	640	280	18	48	70	149	0,12
№2	680	320	16	43	50	157	0,16
№3	750	380	15	41	57	179	0,18
прототип 03X21H21MЧГБ	570	230	14	38	55	187	0,25÷0,35

Таким чином заявлений склад сталі дозволяє одержати сталі аустенітного класу, які працюють в агресивних середовищах плавку карбаміду при підвищених температурах до 200°C з тривалими характеристиками більш чим на 30% перевищуючими міцність сталі-прототипу, що дає можливість зменшити вагу виробу, т.б. знизити собівартість.

Підвищення корозійної стійкості також дає можливість знизити витрати на експлуатацію устаткування.

Джерела інформації:

1. Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие. Марки и технические требования, ГОСТ 5632-72, ГОСТ 5949-75.