



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18271 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C23F 11/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ ВІД КОРОЗІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ХЛОРИСТОГО НІТРОЗИЛУ

1

2

(21) u200602342

(22) 03.03.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. №11, 2006р.

(72) Гру Борис Абрамович

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-  
ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЧНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ "ХІМТЕХНОЛОГІЯ"

(57) 1. Спосіб захисту нержавіючої сталі від корозії в середовищі хлористого нітрозилу шляхом введення оксидів азоту, який **відрізняється** тим, що в хлористий нітрозил вводять рідкий чотириоксид азоту у співвідношенні хлористий нітрозил:чотириоксид азоту від 1:3 до 1:5.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що поверхня, яка підлягає захисту, знаходиться при температурі 20-25°C.

Запропонована корисна модель відноситься до області захисту металів від корозії в особливо агресивних середовищах, зокрема в середовищі хлористого нітрозилу, та може знайти використання в хімічній промисловості при одержанні калієвої селітри прямим методом, а також в інших галузях промисловості, де використовуються середовища типу «царської водки».

Відомі способи зниження агресивності фосфornoї, хлорної, сірчаної та соляної кислот за рахунок вводу в ці середовища азотної кислоти, роль якої зведена до пасивації сталі в вище означених середовищах. [Авт. св. СССР №134673, опубл. 19.01.60, №180938 опубл. 25.03.66].

Недоліком відомого способу є недостатня ефективність захисту металу від корозії, тобто невеликі коефіцієнти гальмування та ступеню захисту.

Найбільш близьким технічним рішенням є спосіб застосування моно- та діоксидів азоту для зниження корозійної активності деяких середовищ і збільшення стійкості металів в них. Так в способі захисту від корозії чавуну в пари киплячої концентрованої сірчаної кислоти подають газоподібні оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) або азотну кислоту [Патент ФРГ №2621658, МПК C23F 11/02, заявл. 15.05.76, опубл. 26.04.79, прототип].

Недоліком цього способу є те, що при використанні оксидів азоту, які подають в газовий простір над сірчаною кислотою у вигляді газу, не досягається повний захист поверхні металу від корозії. Крім того, нітрит та нітрат азоту необхідно спеціально отримувати, шляхом змішування нітриту та нітрату натрію, що значно ускладнює технологію.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого способу захисту нержавіючої сталі від корозії в середовищі хлористого нітрозилу, в якому завдяки утворенню пасивуючого адсорбційного зв'язку компонентів суміші з поверхнею металу, який захищають, практично запобігається корозійний процес і стає можливим збільшення терміну служби технологічного обладнання і зниження небезпеки забруднення довколишнього середовища високотоксичними речовинами.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі захисту нержавіючої сталі від корозії в середовищі хлористого нітрозилу шляхом введення оксидів азоту, згідно корисної моделі, в хлористий нітрозил вводять рідкий чотириоксид азоту у співвідношенні хлористий нітрозил: чотириоксид азоту від 1:3 до 1:5. При цьому поверхня, яка підлягає захисту, знаходиться при температурі 20-25°C.

Відмінною особливістю запропонованого способу є те, що в хлористий нітрозил вводять рідкий чотириоксид азоту у співвідношенні хлористий нітрозил : чотириоксид азоту від 1:3 до 1:5. На відміну від прототипу, в запропонованому способі немає необхідності у приготуванні моно- та діоксиду азоту тому, що використовується чотириоксид азоту, який виробляється на промисловому майданчику. Сам по собі чотириоксид азоту достатньо агресивний по відношенню до хромистої та хромонікелевої сталі в області температур 20-25°C, тобто в умовах запропонованого способу, але за рахунок утворення міцного адсорбційного зв'язку компонентів системи: хлористого нітрозилу і чотириоксиду азоту зі сталлю досягається високий ступінь захисту сталі від корозії. Проведені

(13) U  
18271  
(11)  
(19) UA

нами досліди показали, що моно- та діоксид азоту не знижують швидкість корозії нержавіючої сталі при введенні їх як окремо, так і разом в хлористий нітрозил. Крім того, експериментально було встановлено, що саме при введенні в хлористий нітрозил чотириоксиду азоту при співвідношенні, починаючи з 1:3 до 1:5, досягається високий ступінь захисту сталі від корозії.

Запропонований спосіб здійснюється наступним чином. Підготовлений зразок сталі вміщують в ампулу, заповнену хлористим нітрозилом та чотириоксидом азоту. Ампулу запаюють і залишають на випробування при кімнатній температурі. Після закінчення досліду ампулу розкривають і витягують зразок. Зразок обробляють по загальноприйнятій методиці і зважують. Швидкість корозії сталі визначають із співвідношення зменшення маси металу до площі досліджуваного зразка та часу дослідження.

Доказом здійснення способу є наступні приклади.

#### Приклад 1 (порівняльний)

В літрову круглодонну колбу з повітряним та водяним холодильниками вміщують дископодібний зразок сірого литого чавуну діаметром близько 3см, таким чином, що частина його знаходиться в киплячій концентрованій сірчаній кислоті. В цю ж кислоту для порівняння вміщують плоский зразок із того ж металу. В газовий простір колби повільно і безперервно подають суміш повітря, нітриту та нітрату азоту. Після закінчення нагрівання зразки витягують із колби, промивають, протирають сухом, висушують і зважують. Результати досліду наведені в таблиці.

Приклади 2, 5, 8, 11.

Зразки зі сталі 12X18H10T (приклад 2), 08X22H6T (приклад 5), 10X21H6M2T (приклад 8), 20X13 (приклад 11) зачищають наждачним папером різної зернистості, знежирюють, зважують і

вміщують в ампули об'ємом 200мл, які містять 30мл хлористого нітрозилу при температурі мінус 10°C. Після заморожування ампули зі зразками запаюють і протягом певного часу видержують при температурі 20-25°C. Після закінчення досліду ампули знову заморожують, розкривають і витягують зразки. Знімають продукти корозії, зразки промивають водою і зважують. Результати дослідів наведені в таблиці.

Приклади 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13.

Зразки сталі 12X18H10T (приклад 3), 08X22H6T (приклад 6), 10X21H6M2T (приклад 9), 20X13 (приклад 12) зачищають, знежирюють, зважують і вміщують в ампули, заповнені 25мл хлористого нітрозилу та 75мл чотириоксиду азоту (приклади 3, 6, 9, 12) і 30мл хлористого нітрозилу та 150мл чотириоксиду азоту (приклади 4, 7, 10, 13), суміш попередньо перемішують магнітною мішалкою протягом двох хвилин. Після запаювання ампули з агресивним середовищем і зразками сталі залишають на дослідження при температурі 20-25°C на 2-2,2 години. Після закінчення дослідів ампули розкривають і витягують зразки. Знімають продукти корозії, зразки промивають водою і зважують. Результати дослідів наведені в таблиці.

Результати досліджень, які наведені в таблиці показують, що з введенням чотириоксиду азоту ступінь захисту нержавіючої сталі перевищує 99,9%.

На підставі вищесказаного можна зробити висновки, що сукупність істотних ознак достатня для того, щоб одержати необхідний технічний результат і використовуватися в промисловості для захисту від корозії нержавіючої сталі.

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволяє значно збільшити ресурс апаратів та трубопроводів за рахунок високого ступеню захисту нержавіючої сталі в агресивному середовищі.

Таблиця

№ приклада	Співвідношення NOCl:N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Зменшення маси металу, г	Площа зразка, см <sup>2</sup>	Час дослідження, год.	Швидкість корозії, г/м <sup>2</sup> *год.	Коефіцієнт гальмування	Ступінь захисту металу, %
Чавун							
1 (порівняльний)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (NO+NO <sub>2</sub> )	0,3374	19,8	202,7	0,84	17,0	97,86- частково занурений зразок
		0,3605	19,9	202,7	0,89	47,0	93,99- повністю занурений зразок
Сталь 12X18H10T							
2	Без N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	1,2339	3,1	2,0	1990	-	-
3	1:3	0,0068	3,1	2,0	1,09	1825	99,95
4	1:5	0,0007	3,1	2,0	0,11	18090	99,99
Сталь 08X22H6T							
5	Без N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,5802	2,8	2,0	1036	-	-
6	1:3	0,0002	5,6	2,0	0,17	6094	99,98
7	1:5	0,0001	5,6	2,0	0,08	12950	99,99

Продовження таблиці

Сталь 10X21H6M2T							
8	Без N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,6925	3,0	1,9	1215	-	-
9	1:3	0,0004	6,2	2,2	0,29	4189	99,97
10	1:5	0,0002	5,9	2,0	0,17	7147	99,98
Сталь 20X13							
11	Без N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,9300	2,4	2,5	1550	-	-
12	1:3	0,0007	4,5	2,1	0,7	2214	99,95
13	1:5	0,0004	4,5	2,1	0,4	3875	99,97