



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51445

(13) A

(51) 6 G01N27/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЗАХИСНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ІНГІБІТОРА У ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

1

2

(21) 2002042611

(22) 02 04 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Сахненко Микола Дмитрович, Ведь Марина Віталівна, Ярошок Тамара Петрівна, Желавський Сергій Григорович, Капустенко Петро Олексійович, Перевертайленко Олександр Юрійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "СПІВДРУЖНІСТЬ-Т"

(57) 1 Спосіб контролю захисної концентрації інгібітора у технологічних середовищах шляхом вимірювання електродних потенціалів, який

відрізняється тим, що індикаторні електроди у кількості не менш трьох, виготовлені з металу або сплаву, схильного до пасивації, розташовують у технологічному середовищі, вимірюють їхні потенціали і реєструють швидкість зсуву потенціалу до значення потенціалу повної пасивації, при цьому захисна концентрація інгібітора відповідає швидкості зсуву потенціалу не більш ніж 5мВ на добу

2 Спосіб за пунктом 1, який відрізняється тим, що потенціал повної пасивації індикаторних електродів вимірюють попередньо у технологічному середовищі даного складу у відсутності інгібітора

Винахід стосується технології безперервного контролю захисної концентрації інгібітора корозії у технологічному середовищі шляхом вимірювання потенціалу індикаторного електрода

Спосіб контролю, розроблений на основі винаходу, може бути використаний для контролю захисної концентрації інгібітора у технологічному середовищі у машинобудуванні, теплоенергетиці, хімічній промисловості, системах тепло- та водопостачання

Відомий спосіб визначення концентрації аніонів - пасиваторів (NO_3 , NO_2 ,

Cr_2O_7 , MnO_4 [1], що використовують як інгібітори корозії, шляхом потенціометричного титрування проб, що відібрані з розчину. За значенням потенціалу індикаторного електрода в точці еквівалентності розраховують концентрацію іона, що визначають. Цей спосіб є лабораторним, він потребує відбирання проб, що робить неможливим його застосування для безперервного контролю вмісту інгібітора в технологічному середовищі діючого обладнання

Відомий також спосіб прямого потенціометричного визначення концентрації іонів, наприклад H^+ , Ag^+ , Au^+ , Hg^{+2} , в розчинах [2], що ґрунтується на вимірюванні потенціалів занурених у робочий розчин індикаторних електродів, чутливих до означених іонів. Застосування цього способу обмежене невеликою кількістю електродів, оборотних до ю-

нів, що визначають, і водночас стійких до дії розчину. Визначення абсолютного значення концентрації іонів, що мають пасивуючу дію, способом прямої потенціометрії неможливе, тому що невідомі індикаторні електроди, оборотні до цих іонів

Відомий також, обраний як прототип, спосіб визначення оптимальної концентрації інгібітора для захисту виробів від корозійно - механічного руйнування [3], що включає випробування зразків на статичну та циклічну тріщиностійкість в середовищах без інгібітора та з інгібітором різної концентрації

Відомий спосіб передбачає вимірювання в лабораторних умовах рН середовища та електродного потенціалу на поверхні зразків та у вершині тріщини впродовж тривалого часу. На основі експериментальних даних одержують залежність різниці електродного потенціалу та потенціалу термодинамічної стійкості від концентрації інгібітора. За оптимальну вважають концентрацію, яка відповідає зміні різниці електродних потенціалів не більш $\pm 10\text{мВ}$ при збільшенні концентрації інгібітора на $0,01\text{моль/л}$

Цей лабораторний спосіб не є безперервним, потребує вимірювання не тільки електродних потенціалів, а і рН середовища, а також багатоетапної обробки експериментальних даних та розрахунків, що ускладнює технологію випробувань, збільшує їх тривалість. Всі означені фактори роб-

(13) A

(11) 51445

(19) UA

плять цей спосіб непридатним для застосування на діючому обладнанні

В основу винаходу поставлена задача у спосіб потенціометричного визначення оптимальної концентрації інгібітора шляхом розташування індикаторного електрода у технологічному середовищі забезпечити контроль захисної концентрації інгібітора та корозійної активності середовища

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб контролю вмісту інгібітора, що включає вимірювання електродних потенціалів, згідно з винаходом індикаторний електрод, що виготовлений з металу або сплаву, схильного до пасивації, розташовують у технологічному середовищі діючої установки, вимірюють потенціал електрода і реєструють швидкість зсуву потенціалу до значення потенціалу повної пасивації

Захисна концентрація інгібітора - це мінімальна його концентрація, яка підтримує потенціал електрода позитивніше за потенціал повної пасивації [4]

Потенціал повної пасивації - це потенціал, при якому завершується формування захисної оксидної плівки на поверхні металу та відбувається перехід його у пасивний стан

Використання індикаторного електрода, виготовленого з металу або сплаву, схильного до пасивації, не забезпечує безпосереднього визначення концентрації інгібіторів в технологічному середовищі, але за значенням його потенціалу можна визначити захисну концентрацію інгібітора, яка здатна запобігати корозійному руйнуванню металу. При концентрації інгібітора більше, ніж захисна, потенціал електрода є позитивнішим за потенціал повної пасивації. При зменшенні концентрації нижче захисної потенціал індикаторного електрода зсувається у негативний бік до значень, менших за потенціал повної пасивації, і електрод переходить до активного стану

Заявлений спосіб здійснюється таким чином

У технологічному середовищі діючого обладнання, що проявляє корозійну агресивність та містить інгібітор корозії пасивуючої дії, концентрація якого є достатньою для підтримки металевих частин обладнання у пасивному стані та вища за зна-

чення захисної концентрації, розташовують не менше трьох індикаторних електродів, виготовлених з металу або сплаву, схильного до пасивації у середовищі даного складу, величина потенціалу повної пасивації яких визначена заздалегідь, та електрод порівняння, проводять вимірювання електродних потенціалів та статистичну обробку даних. Коли швидкість зсуву потенціалів індикаторних електродів у бік потенціалу повної пасивації досягає 5мВ на добу, концентрація інгібітора у технологічному середовищі дорівнює захисній. У цей час проводять порційне додавання інгібітора до зсуву потенціалів позитивніше потенціалу повної пасивації не менш ніж на 50мВ

Приклад

Контроль захисної дії інгібіторів проводили на моделі діючої установки, яка містила металеві частини, виготовлені з сталі (Ст20), міді (М1) та алюмінію (АМЦ), у технологічних середовищах (табл.), з використанням у кожному середовищі трьох індикаторних електродів, виготовлених зі сталі Ст3, потенціал повної пасивації яких складав -150(±5)мВ за хлоридсрібним електродом порівняння, та вимірювали їх потенціали по відношенню до хлорид срібного електрода порівняння. Середнє початкове значення потенціалів електродів складало у першому середовищі -45(±5), у другому - -33(±5), у третьому - -52(±5) мВ (фіг 1, криві 1, 2, 3, відповідно), а початкове значення швидкості зсуву потенціалів усіх індикаторних електродів у бік потенціалу повної пасивації становило 1 - 2 мВ на добу. Швидкість зсуву є першою похідною dE/dt , і її визначали графічно (фіг 2, крива 2). Швидкість зсуву потенціалів індикаторних електродів досягла 5мВ на добу у першому середовищі через 5 діб, у другому - через 19 діб, у третьому - через 50 діб, а потенціали індикаторних електродів набули значень -120, -119, -126мВ відповідно. Цей момент часу визначали графічно за мінімумом другої похідної d^2E/dt^2 (фіг 2, крива 3) і проводили корегування вмісту біхромату калію шляхом додавання його насиченого розчину до зсуву потенціалу кожного індикаторного електрода у позитивний бік не менш ніж на 50мВ. Ці операції повторювали 3 рази впродовж 4 місяців

Таблиця

Склад корозійних середовищ

Компоненти та параметри середовищ	Вміст компонентів, %		
	1	2	3
Na ₃ PO ₄	0,05	0,05	0,05
NaNO ₂	0,05	0,05	0,05
K ₂ Cr ₂ O ₇	0,1	0,3	0,5
pH	7,63	6,37	6,10

Візуальний огляд металевих частин макету діючої установки показав відсутність на них продуктів корозійного руйнування

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу

Джерела інформації

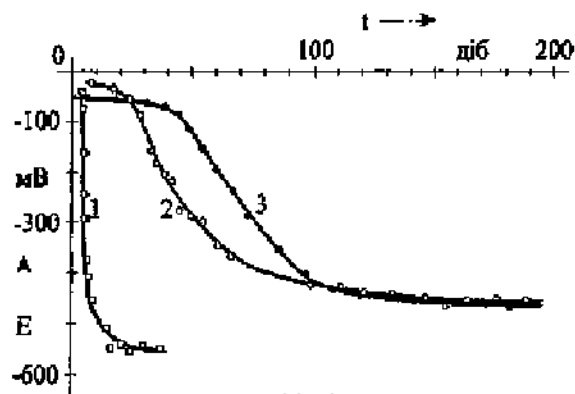
1 У Дж Уильяме. Определение анионов - М

Химия, 1982 - 624с

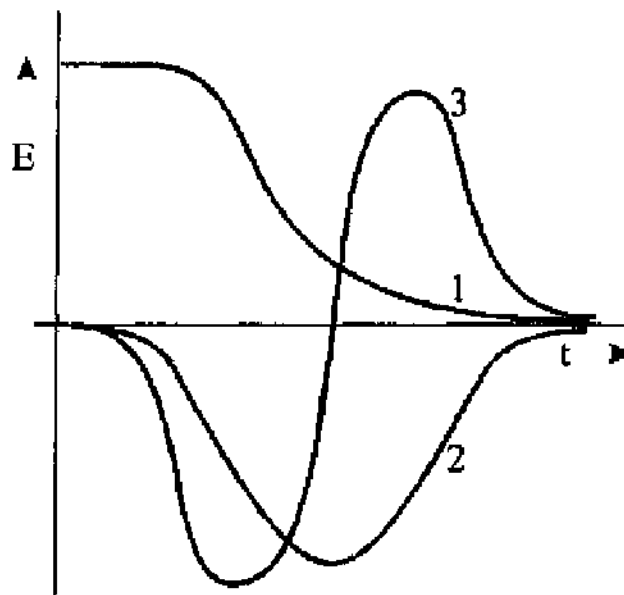
2 Ю С Ляликов. Физико - химические методы анализа - М. Химия, 1974, С 357-409

3 А с СССР № 1420503, G01N 27/46, 1987

4 Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний. ГОСТ 9 502 - 82



Фіг.1



Фіг.2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71