



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81047** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C23F 11/00
G01N 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 11267	(72) Винахідник(и): Похмурський Василь Іванович (UA), Зінь Іван Миколайович (UA), Кондир Анатолій Іванович (UA), Хлопик Ольга Петрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.09.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12	(73) Власник(и): ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ, вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060 (UA)

(54) СПОСІБ ЕКСПРЕС-ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ ЗА УМОВ МЕХАНІЧНОГО РУЙНУВАННЯ ПАСИВНОЇ ПЛІВКИ НА ПОВЕРХНІ МЕТАЛУ

(57) Реферат:

Спосіб експрес-оцінки ефективності інгібіторів корозії за умов руйнування пасивної плівки на поверхні металу, який полягає в тому, що дріт на основі пасивного металу або сплаву подається в камеру з інгібованим корозійним розчином та відрізається з торця спеціальним пристроєм-гільотиною з керамічним непровідним лезом з одержанням свіжоутвореної металевої поверхні та вимірюванням її електрохімічного параметра, при якому протягом випробувань ведеться вимірювання струму поляризації поверхні металу за його потенціалу вільної корозії в даному розчині.

UA 81047 U

Корисна модель належить до проблеми захисту від корозії свіжоутворених металевих поверхонь, а саме експрес-оцінки ефективності інгібіторів корозії за умов механічного руйнування пасивної плівки на металі, наприклад, під час його трибокорозії, корозійної втоми або корозійного розтріскування.

Відомо [1, 2, 3], що під час руйнування пасивної плівки на металі та протягом наступного періоду її відновлення (репасивації) після припинення дії механічного чинника швидкість корозії металу багатократно вища, ніж у неактивованому стані. При цьому спостерігається синергічний ефект, при якому втрати маси металу не є простою сумою механічного зношування та корозії, визначених окремо, а значно більші [4]. Тому надзвичайно важливою є оцінка ефективності дії різних інгібіторів корозії в умовах втрати оксидної плівки металом та її відновлення.

Відомий спосіб оцінки процесу репасивації свіжоутвореної поверхні електрода, виготовленого з алюмінію або алюмінієвого сплаву в нейтральному середовищі за зміною її потенціалу корозії [5]. Він полягає у підводі алюмінієвого дроту крізь ущільнений отвір у політетрафторетиленовому (ПТФЕ) блоці, закріпленому у камері з корозійним розчином, до спеціального пристрою-гільйотини з лезом на основі нітриду бору, відрізання цим пристроєм куска дроту по лінії перерізу „поверхня ПТФЕ блока корозійне середовище” з одержанням свіжоутвореної металевої поверхні на торці дроту та записом значень її потенціалу корозії відносно насиченого каломельного електрода порівняння протягом певного періоду часу з використанням високошвидкісного аналого-цифрового перетворювача даних. Цей спосіб дозволяє оцінити час до відновлення захисної пасивної плівки на поверхні зразка після гільйотинування та встановити значення потенціалу корозії свіжогенерованої поверхні металу в тому чи іншому корозійному середовищі. Однак, по значенню потенціалу корозії металу неможливо оцінити ефективність інгібіторів корозії на свіжогенерованій поверхні металу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити спосіб експрес-оцінки ефективності інгібіторів корозії за умов механічного руйнування пасивної плівки на металі.

Поставлена задача вирішується тим, що дріт з металу або сплаву, що пасивується, подається в камеру з інгібованим корозійним розчином і відрізається з торця спеціальним пристроєм-гільйотиною з керамічним непровідним лезом з одержанням свіжоутвореної металевої поверхні. При цьому до зразка прикладається зовнішній потенціал, рівний потенціалу вільної корозії металу в даному розчині та проводиться вимірювання струму поляризації поверхні металу. Наявність інгібітора корозії в розчині спричинює зменшення струму поляризації зразка металу. Він тим менший, чим ефективніший інгібітор корозії.

Приклад. Випробовували ефективність інгібування корозії алюмінію за умови механічної активації його поверхні в корозійному середовищі, яке містило витяжки 1 г/л цинк фосфату та 1 г/л стронцію хромату. Корозійним середовищем слугував синтетичний кислий дощ наступного складу: 3,18 мг/л H_2SO_4 +4,62 мг/л $(NH_4)_2SO_4$ +3,20 мг/л Na_2SO_4 +1,58 мг/л HNO_3 +2,13 мг/л $NaNO_3$ +8,48 мг/л $NaCl$, pH=4,5. Використовували пристрій, принципова схема якого показана на Фіг. 1. Алюмінієвий дріт Ø 3 мм (1) подавали крізь ущільнений отвір у ПТФЕ блоці (2), в камеру (3) з інгібуванням корозійним розчином (4), до спеціальної міні-гільйотини (5) з керамічним непровідним лезом (6). Повертанням ручки приводу (7) кулачка (8) дріт відрізали по лінії перерізу „поверхня ПТФЕ блока - корозійне середовище” з одержанням свіжоутвореної металевої поверхні на торці дроту та вимірювали за допомогою потенціостату Gill AC (9) струм поляризації зразка алюмінію за його потенціалу вільної корозії в даному розчині. Напроти торця дроту були розміщені хлор срібний електрод порівняння (10) та платиновий допоміжний електрод (11). Сам дріт слугував робочим електродом.

На Фіг. 2 показано результати оцінки ефективності фосфатного та хроматного інгібіторів за значеннями густини струму поляризації алюмінію. Як видно з Фіг. 2, густина струму поляризації зразка алюмінію в неінгібованому дощовому розчині протягом перших хвилин після гільйотинування зменшується приблизно у 10 разів внаслідок формування на його поверхні оксидної плівки і досягає рівня 0,1 мА/см². Введення в корозійний розчин інгібіторів значно зменшує густину струму поляризації алюмінію. Найбільш ефективним є хроматний інгібітор корозії, який знижує густину струму поляризації алюмінію після 4000 с витримки до $9,0 \cdot 10^{-5}$ мА/см². Фосфатний інгібітор має гірші захисні властивості - густина струму поляризації алюмінію за його присутності після вказаного часу витримки становить $3,0 \cdot 10^{-4}$ мА/см². Дані по ефективності інгібіторів за умов механічного руйнування пасивної плівки на алюмінії, одержані з використанням запропонованого способу, узгоджуються з результатами інших дослідників, наприклад, приведеними в роботі [6].

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє проводити експрес-оцінку ефективності інгібіторів корозії за умов механічного руйнування поверхневої плівки на металах та сплавах, схильних до пасивування, і може бути корисним для розробників нових інгібіторів та

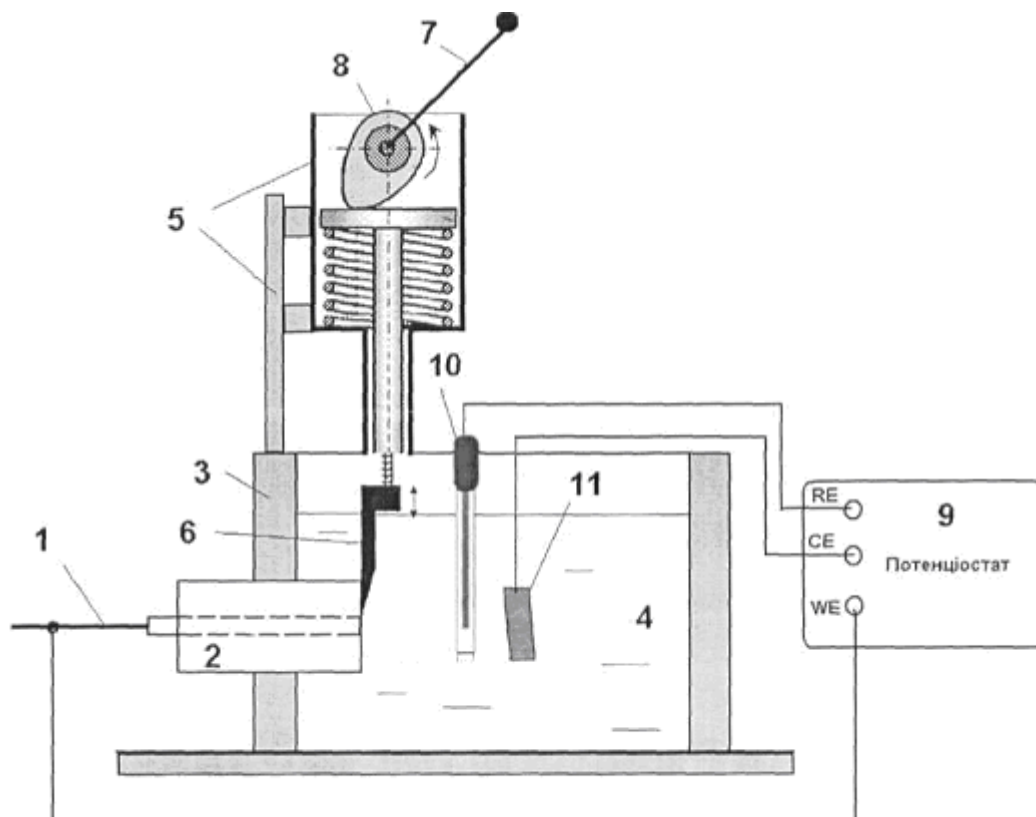
виробників, що стикаються з проблемою трибокорозії та корозійно-механічного руйнування деталей машин та обладнання.

Джерела інформації:

1. S. Mischler, S. Debaud, D. Landolt. Wear-accelerated corrosion of passive metals in tribocorrosion systems // Journal of the Electrochemical. Society.-1998. -V.145,N 3.-P.750-758.
2. P. Henry, J. Takadoum, P. Bercot. Depassivation of some metals by sliding friction // Corrosion Science.-2011. - V.23. - P.320-328.
3. Hongyan Ding, Guanghong Zhou, Zhendong Dai, Yunfeng Bu, Tongyang Jiang. Corrosion wear behaviors of 2024A1 in artificial rainwater and seawater at fretting contact // Wear.-2009. - V.267. - P. 292-298.
4. R.J.K.Wood, S.P. Hutton. The synergistic effect of erosion and corrosion: trends in published results // Wear.-1990. - V.140. - P. 387-394.
5. G.T. Burstein and R. J. Cinderey. The potential of freshly generated metal surfaces determined from the guillotined electrode-a new technique // Corrosion Science.-1991.-V 32, N 11.-P. 1195-1211.
6. M.W. Kendig and R.G. Buchheit. Corrosion Inhibition of Aluminum and Aluminum Alloys by Soluble Chromates, Chromate Coatings, and Chromate-Free Coatings // Corrosion.-2003. -V. 59, N5. - P. 379-400.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб експрес-оцінки ефективності інгібіторів корозії за умов руйнування пасивної плівки на поверхні металу, який полягає в тому, що дріт на основі пасивного металу або сплаву подається в камеру з інгібованим корозійним розчином та відрізається з торця спеціальним пристроєм-гільотиною з керамічним непровідним лезом з одержанням свіжоутвореної металевої поверхні та вимірюванням її електрохімічного параметра, який **відрізняється** тим, що протягом випробувань ведеться вимірювання струму поляризації поверхні металу за його потенціалу вільної корозії в даному розчині.



Фиг. 1

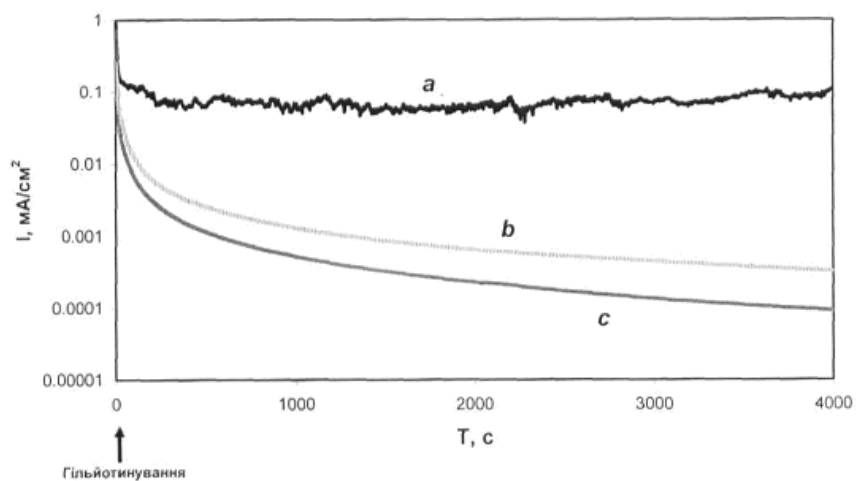


Fig. 2

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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