



MD 1371 Z 2020.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1371** (13) **Z**  
(51) Int.Cl: C23F 11/08 (2006.01)  
C23F 11/10 (2006.01)  
C23F 11/173 (2006.01)  
C23F 11/18 (2006.01)  
C01F 11/02 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2019 0027 (22) Data depozit: 2019.02.27	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2019.09.30, BOPI nr. 9/2019
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD (72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; CERNÎȘEVA Natalia, MD; COVALI Alexandr, MD; AGAFII Vasile, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD	

(54) Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă

(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la domeniul protecției metalelor de coroziune în apă și poate fi utilizată pentru inhibarea coroziunii în sistemele închise ale conductelor de oțel.

Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă constă în introducerea în mediul coroziv a 0,35...1,05 g/L de hidroxid de calciu și 10...150 ml/L de extract apos din

2  
frunze de mesteacăn, obținut prin extracția frunzelor uscate cu apă în raport de masă de 1 : (10...30) la temperatura de 80...90°C timp de 1...3 ore, cu filtrarea ulterioară.

Rezultatul tehnic al invenției constă în sporirea coeficientului de inhibare a coroziunii oțelului în apă.

Revendicări: 1

MD 1371 Z 2020.04.30

**(54) Process for corrosion protection of steel in water****(57) Abstract:**

1

The invention relates to the field of metal protection from corrosion in water and can be used to inhibit corrosion in closed steel pipeline systems.

The process for corrosion protection of steel in water comprises the introduction into the corrosive medium of 0.35...1.05 g/L of calcium hydroxide and 10...150 ml/L of aqueous extract of birch leaves, obtained by

2

extraction of dry leaves with water in a mass ratio of 1 : (10...30) at a temperature of 80...90°C for 1...3 hours, with subsequent filtration.

The technical result of the invention consists in increasing the braking ratio of steel corrosion in water.

Claims: 1

**(54) Способ защиты стали от коррозии в воде****(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к области защиты металлов от коррозии в воде и может быть использовано для ингибирования коррозии в замкнутых системах стальных трубопроводов.

Способ защиты стали от коррозии в воде состоит во введении в коррозионную среду 0,35...1,05 г/л гидроксида кальция и 10...150 мл/л водного экстракта листьев березы,

2

полученного путем экстракции сухих листьев водой в массовом соотношении 1 : (10...30) при температуре 80...90°C в течение 1...3 часов, с последующей фильтрацией.

Технический результат изобретения состоит в повышении коэффициента торможения коррозии стали в воде.

П. формулы: 1

**Descriere:**

- 5 Invenția se referă la domeniul protecției metalelor de coroziune în apă și poate fi utilizat pentru a inhiba coroziunea în sistemele închise ale conductelor de oțel.
- Se știe că apa naturală sau tehnologică, care conține ioni de activare de clor și de sulfat, este un mediu destul de agresiv, în care coroziunea oțelului se desfășoară cu o viteză mare. Astfel, în Chișinău, pentru apa de la robinet, care conține, g/l:  $\text{Ca}^{2+}$  - 42,5,  $\text{Mg}^{2+}$  - 19,5,  $\text{HCO}_3^-$  - 97,6,  $\text{SO}_4^{2-}$  - 203,7,  $\text{Cl}^-$  - 56,7, cu un conținut total de sare de 0,457 g/l, viteza de coroziune a oțelului St. 3 la 8 ore de testare este foarte mare, ajungând la 21 g/m<sup>2</sup> · zi. Pe măsură ce timpul de expunere crește, viteza de coroziune scade (de exemplu până la 4 g/m<sup>2</sup> · zi la 240 ore), datorită formării produselor de coroziune pe suprafața de corodare a filmului de peroxid-oxid. Cu toate acestea, peretele țevii devine mai subțire și, datorită prezenței ionilor de clor în apă, se pot forma adâncituri pe suprafață care, în unele cazuri, pot deveni penetrante, ceea ce va conduce la o situație de urgență (Parșutin V.V., Sholtoian N.S., Sidelnikova S.P., Volodina G.F. Inhibarea borogluconatului de calciu a coroziunii oțelului carbon St. 3 în apă. I. Coroziunea în condiții de aerare naturală și convecție forțată. Prelucrarea electronică a materialelor, 1999, №5, p. 42-56).
- 10 Este cunoscută [1] utilizarea pentru protecția oțelului St. 20 în apă a KOH cu o concentrație minimă a inhibitorului de 0,2%, adică 2 g/l de apă.
- 15 Dezavantajul acestui inhibitor este protecția slabă a metalului în apă împotriva coroziunii.
- 25 Este cunoscută [2] utilizarea pentru protecția metalelor feroase în petrol a unui inhibitor mixt, care constă din oxidul de arsen (V) și hidroxidul de potasiu în raport de (1,2...1,8):1. Se adaugă apă în cantitate de 1...4 părți în greutate la 15 părți de greutate ale amestecului.
- 30 Un dezavantaj semnificativ al acestui inhibitor este prezența arsenului periculos pentru mediul înconjurător, care limitează semnificativ utilizarea practică a acestui inhibitor.
- Cea mai apropiată de invenție este o soluție pentru pasivarea oțelului [3], care conține 0,6-0,8 g/l de hidroxid de calciu.
- 35 Dezavantajul acestei soluții este suprimarea incompletă a coroziunii oțelului, în special într-un mediu agresiv în prezența ionilor de clor și sulfat.
- Sarcina tehnică a prezentei invenții este de a elabora un procedeu ecologic sigur de protecție de coroziune a oțelului în apele naturale și industriale, asigurând o protecție eficientă a metalelor împotriva coroziunii și o mărire a rezistenței la coroziune a sistemelor închise ale conductelor de oțel.
- 40 Problema propusă este rezolvată prin aceea că procedeul de protecție a oțelului de coroziune în apă prevede introducerea în mediul coroziv a 0,35...1,05 g/l de hidroxid de calciu și 10...150 ml/l de extract apos din frunze de mesteacăn.
- 45 Extractul apos din frunze de mesteacăn este un extract din frunze uscate, obținut atunci când materia primă este ținută în apă la o temperatură de 80...90° C timp de 1...3 ore la un raport de masă de 1 : (10...30). La o temperatură de procesare mai scăzută, nu toate substanțele conținute în materiile prime trec în extract, iar la o temperatură mai ridicată, un număr de substanțe care intră în extract se descompun și efectul său inhibitor scade. Extractul rezultat obținut este filtrat și apoi adăugat într-un mediu agresiv.
- 50 Rezultatul tehnic al invenției este sporirea eficienței protecției oțelului de coroziune printr-un procedeu eficient, ecologic sigur și simplu, cu utilizarea extractului din frunze de mesteacăn.
- Testele de coroziune ale probelor cu dimensiunile de 50 ? 25 ? 3 mm au fost efectuate cu imersie completă în soluție la aceeași adâncime cu accesul aerului. Rugozitatea lor inițială a fost stabilită prin șlefuire. Pierderile de coroziune au fost determinate gravimetric. Efectul de acțiune al inhibitorului a fost evaluat cantitativ prin viteza de coroziune  $k$ , g/m<sup>2</sup> · zi și valoarea coeficientului de inhibare  $\gamma = k_1/k$ , unde  $k_1$ ,  $k$  - sunt vitezele de coroziune ale metalului, respectiv cu și fără utilizarea

inhibitorului. Acest coeficient indică de câte ori viteza de coroziune scade ca urmare a acțiunii inhibitorului.

5 Efectul concentrației inhibitorului și al timpului testărilor asupra vitezei de coroziune  $k$ ,  $\text{g/m}^2 \cdot \text{zi}$  și a coeficientului de inhibare  $\gamma$  sunt prezentate în tabelele 1 și 2.

10 Din tabelul 1 se vede că cu cât conținutul de hidroxid de calciu este mai mare în mediu, cu atât sunt mai mici pierderile la coroziune: la o concentrație de 1,05 g/l, valoarea lui  $\gamma$  ajunge la 7,0. În același timp, se poate observa că, cu creșterea timpului de testare, efectul inhibitor al hidroxidului de calciu asupra coroziunii se mărește din cauza formării pe suprafață a straturilor pasivante.

15 Tabelul 2 arată că introducerea suplimentară a unui extract apos din frunze de mesteacăn duce la o inhibare semnificativă mai mare a coroziunii, decât în cazul administrării numai a hidroxidului de calciu. Astfel, coeficientul de inhibare  $\gamma$  la concentrațiile de hidroxid de calciu de 1,05 g/l și extractul de 100 ml/l la 168 de ore de testare ajunge până la valoarea de 18,7.

20 Limita superioară a concentrației extractului trebuie luată în considerare la 150 mg pe litru de mediu coroziv, deoarece o concentrație mai mare practic nu influențează viteza de coroziune, ci duce la costuri ridicate.

Limita inferioară a concentrației extractului este de 10 ml pe litru, deoarece cu un conținut mai scăzut de extract nu există o reducere a pierderilor corozive.

Tabelul 1

Efectul concentrației de hidroxid de calciu asupra procesului de coroziune a oțelului St. 3 în apă

25

Concentrația de hidroxid de calciu, g/l	Timpul de incercare, h	Viteza de coroziune, $k$ , $\text{g/m}^2 \cdot \text{zi}$	Coeficientul de inhibare, $\gamma$
0	8	21,0	-
	24	12,0	-
	48	8,8	-
	72	6,6	-
	168	4,2	-
0,35	8	6,0	3,5
	24	2,86	4,2
	48	1,76	5,0
	72	1,47	4,5
	168	0,75	5,6
0,7	8	5,25	4,0
	24	2,55	4,7
	48	1,73	5,1
	72	1,16	5,7
	168	0,68	6,2
1,05	8	4,67	4,5
	24	2,2	5,4
	48	1,49	5,9
	72	1,08	6,1
	168	0,6	7,0

30

35

Tabelul 2

Efectul adăugării extractului apos din frunze de mesteacăn și a hidroxidului de calciu în mediul coroziv asupra parametrilor procesului de coroziune a oțelului St. 3

Concentrația de hidroxid de calciu, g/l	Timpul de incercare, h	Viteza de coroziune, k, g/m <sup>2</sup> · zi (20/100 ml extract)	Coefficientul de inhibare, γ (20/100 ml extract)
0,35	8	4,67/4,2	4,5/5,0
	24	2,52/2,14	4,8/5,6
	48	1,63/1,45	5,4/6,1
	72	1,16/0,88	5,7/6,8
	168	0,6/0,55	7,0/7,65
0,7	8	3,75/3,1	5,6/6,8
	24	2,25/1,6	6,0/7,5
	48	1,25/1,08	7,1/8,2
	72	0,9/0,73	7,35/9,1
	168	0,4/0,38	10,5/11,2
1,05	8	2,75/2,21	7,65/9,5
	24	1,79/1,12	7,6/10,7
	48	1,13/0,81	7,8/10,9
	72	0,8/0,58	8,3/11,5
	168	0,35/0,23	12,0/18,7

5

Procedeu propus este recomandat pentru inhibarea coroziunii în sistemele închise ale conductelor de oțel.

**(56) Referințe bibliografice citate în descriere:**

1. Алцыбеева А.И., Левин С.З. Ингибиторы коррозии металлов. М., 1968, p. 110
2. Алцыбеева А.И., Левин С.З. Ингибиторы коррозии металлов. М., 1968, p. 184
3. SU 939594 A1 1982.06.30

**(57) Revendicări:**

Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă, care constă în introducerea în mediul coroziv a 0,35...1,05 g/L de hidroxid de calciu și 10...150 ml/L de extract apos din frunze de mesteacăn, obținut prin extracția frunzelor uscate cu apă în raport de masă de 1 : (10...30) la temperatura de 80...90°C timp de 1...3 ore, cu filtrarea ulterioară.