



MD 1495 Z 2021.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1495** (13) **Z**  
(51) Int.Cl: C23F 11/08 (2006.01)  
C23F 11/10 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2020 0077 (22) Data depozit: 2020.07.17	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2021.01.31, BOPI nr. 1/2021
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ, MD (72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; COVALI Alexandr, 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 a inhiba coroziunea în sistemele închise ale conductelor de oțel.

Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă constă în introducerea în mediul coroziv a 10-30 ml/l de extract apos de amarant *Amaranthus retroflexus* L., obținut prin extracția ierbii uscate cu apă în raport de

2  
masă de 4:10 la temperatura de 70-90°C timp de 1-3 ore, cu filtrarea ulterioară.

Rezultatul tehnic al invenției constă în sporirea rezistenței la coroziune de până la 8,4 ori cu utilizarea unui inhibitor eficient și ecologic inofensiv pe bază de extract apos de iarbă uscată de amarant.

Revendicări: 1

MD 1495 Z 2021.08.31

**(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 10-30 g/L of aqueous extract of amaranth *Amaranthus retroflexus* L., obtained by extraction of dry herb in water in a

2

mass ratio of 4:10 at a temperature of 70-90°C for 1-3 hours, with subsequent filtration.

The technical result of the invention consists in increasing the corrosion resistance up to 8.4 times using an effective and environmentally friendly inhibitor based on aqueous extract of dry amaranth herb.

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 10-30 мл/л водного экстракта щирицы *Amaranthus retroflexus* L., полученного путем экстракции сухой травы в воде при

2

массовом соотношении 4:10 при температуре 70-90°C в течение 1-3 ч, с последующей фильтрацией.

Технический результат изобретения состоит в повышении устойчивости к коррозии до 8,4 раз с использованием эффективного и экологически безопасного ингибитора на основе водного экстракта сухой травы щирицы.

П. формулы: 1

**Descriere:**

5 Invenția se referă la domeniul protecției metalelor de coroziune în apă și poate fi utilizată 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, mg/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 suprafața care, în unele cazuri, pot deveni penetrante, ceea ce va conduce la o situație de urgență (Паршутин В. В., Шолтоян Н. С., Сидельникова С. П., Володина Г. Ф. Ингибирование боролуконатом кальция коррозии углеродистой стали Ст. 3 в воде. Коррозия в условиях естественной аэрации и принудительной конвекции. Электронная обработка материалов, 1999, № 5, p. 42-56).

20 Sunt cunoscuți diferiți inhibitori ai coroziunii, care reprezintă extracte din semințe de schinduf, lupin, vânăță, sfeclă ș.a. [1].

Dar aceste extracte pot fi utilizate numai pentru inhibarea coroziunii în soluții acide. În apă, care prezintă un mediu neutru, influența ei la diminuarea pierderilor de coroziune este nesemnificativă. Totodată metoda de extracție utilizată nu permite extragerea tuturor substanțelor în soluție, care pot inhiba coroziunea.

25 Cea mai apropiată soluție de invenția propusă este procedeul de protecție a oțelului împotriva coroziunii în apă cu ajutorul extractului apos din fructe de castan sălbatic, luat în cantitate de 50-150 ml/l de mediu coroziv [2]. Extractul se obține astfel: la 300 g de fructe uscate și fărâmițate de castan sălbatic se adaugă 1 litru de apă distilată și se fierbe 1...3 ore. 30 După răcire, extractul se filtrează, apoi se adaugă în mediul coroziv.

Dezavantajul acestei soluții este complexitatea procesului de preparare a extractului (uscarea, fărâmițarea fructelor), cantitatea mică de fructe pe teritoriul RM, necesitatea unei cantități mari de extract pentru inhibarea maximă a procesului de coroziune.

35 Problema pe care o rezolvă invenția constă în creșterea nivelului de rezistență la coroziune a sistemelor închise de conducte din oțel cu utilizarea unui inhibitor ecologic inofensiv pe bază de materie primă vegetală disponibilă.

Problema tratată se realizează prin procedeul de protecție a oțelului de coroziune în apă, care constă în introducerea în mediul coroziv a 10-30 ml/l de extract apos de amarant *Amaranthus retroflexus* L., obținut prin extracția ierbii uscate cu apă în raport de masă de 4:10 la temperatura de 70-90°C timp de 1-3 ore, cu filtrarea ulterioară.

40 Extractul se obține astfel: 400 g de iarba uscată de amarant se adaugă la 1 l de apă distilată, se amesteca, și este ținută la o temperatură de 70-90°C timp de 1-3 ore. După răcire, extractul se filtrează, apoi se adaugă în mediul coroziv.

45 Rezultatul tehnic al invenției constă în sporirea rezistenței la coroziune de până la 8,4 ori cu utilizarea unui inhibitor eficient și ecologic inofensiv pe bază de extract apos de iarbă uscată de amarant.

Testele la coroziune ale probelor cu dimensiunile de 50?25?3 mm au fost efectuate la imersia completă în soluție la aceeași adâncime cu accesul aerului. Rugozitatea lor inițială a fost stabilită prin șlefuire. Pierderile la coroziune au fost înregistrate gravimetric. 50 Efectul de acțiune a inhibitorului a fost evaluat cantitativ prin viteza de coroziune  $k$ , g/m<sup>2</sup>·zi și valoarea coeficientului de inhibare  $\gamma = k/k_1$ , unde  $k_1$ ,  $k$  sunt vitezele de coroziune a metalului, respectiv cu și fără utilizarea inhibitorului. Acest coeficient indică de câte ori viteza de coroziune se micșorează, ca urmare a acțiunii inhibitorului.

55 Efectul concentrației inhibitorului și a timpului de încercare asupra vitezei de coroziune  $k$ , g/m<sup>2</sup>·zi și a coeficientului de inhibare  $\gamma$  este prezentat în tabel.

Din datele prezentate în tabel se observă, că cu cât mai mare este concentrația inhibitorului și timpul testării, cu atât mai mici sunt pierderile prin coroziune și cu atât mai uniform în timp evoluează coroziunea oțelului în apă.

# MD 1495 Z 2021.08.31

4

Limita superioară a concentrației extractului trebuie luată 30 ml pe litru de mediu coroziv, deoarece o concentrație mai mare practic nu influențează viteza de corozie, ci duce la costuri ridicate.

- 5 Limita inferioară a concentrației extractului este de 10 ml pe litru de mediu coroziv, deoarece cu un conținut mai scăzut de extract se observă o creștere a pierderilor cauzate de corozie.

Tabel

10 Influența cantității de extract apos de amarant asupra parametrilor procesului coroziv al oțelului St. 3 în apă

Concentrația extractului, ml/l	Timpul testării, ore	Viteza de corozie, k, g/m <sup>2</sup> ·zi	Coeficientul de inhibare, γ
0	8	21,0	-
	24	12,0	-
	48	8,8	-
	72	6,6	-
	168	4,2	-
10	8	4,0	5,25
	24	2,03	5,9
	48	1,4	6,3
	72	1,05	6,3
	168	0,5	8,4
20	8	3,5	6,0
	24	1,85	6,5
	48	1,28	6,9
	72	0,89	7,4
	168	0,55	7,64
30	8	2,96	7,1
	24	1,67	7,2
	48	1,17	7,5
	72	0,85	7,75
	168	0,525	8,0

Procedeul propus este recomandat pentru inhibarea coroziei în sistemele închise ale conductelor de oțel și permite micșorarea vitezei de corozie de până la 8,4 ori.

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

1. Saleh R. M., Ismail A. A., Hosary A. A., Ингибирование коррозии экстрактами соединений. Экспресс-информация. Коррозия и защита от коррозии. М., 1985, nr. 1, p. 22-25
2. MD 3867 F1 2009.03.31

**(57) Revendicări:**

Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă, care constă în introducerea în mediul coroziv a 10-30 ml/l de extract apos de amarant *Amaranthus retroflexus* L., obținut prin extracția ierbii uscate cu apă în raport de masă de 4:10 la temperatura de 70-90°C timp de 1-3 ore, cu filtrarea ulterioară.