

Invenția se referă la domeniul protecției anticorozive a metalelor în apă și poate fi utilizată pentru inhibarea coroziunii în sistemele de conducte închise din oțel.

Este cunoscut faptul că apa naturală sau cea tehnică conține ioni de Cl^- și SO_4^{2-} și este un mediu destul de agresiv, în care coroziunea oțelului decurge cu o viteză relativ mare. De exemplu, apa din conductele de apă din mun. Chișinău conține (mg/l): Ca^{2+} – 72,5, Mg^{2+} – 19,5, HCO_3^- – 97,6, SO_4^{2-} – 203,7, Cl^- – 56,7, conținutul total al sărurilor fiind de 0,457 g/l. Viteza de coroziune a oțelului „Ст. 3” la expunerea lui în astfel de apă timp de 8 ore este destul de mare, atingând valoarea de 21,0 g/m²·24 ore. La mărirea timpului de expunere viteza de coroziune se micșorează (de exemplu până la 12 g/m²·24 ore la expunerea timp de 24 ore, 6,6 g/m²·24 ore la expunerea timp de 72 ore, 4 g/m²·24 ore la expunerea timp de 240 ore), datorită formării pe suprafața supusă coroziunii a unei pelicule oxido-hidroxidice din produsele coroziunii, precum și a depunerii calcitului CaCO_3 (Паршутин В. В., Шолтоян Н. С., Сидельникова С. П., Володина Г. Ф. Ингибирование бороглюконатом кальция коррозии углеродистой стали Ст. 3 в воде. Коррозия в условиях естественной аэрации и принудительной конвекции. Электронная обработка материалов, 1999, № 5, с. 42-56).

Ionii SO_4^{2-} cauzează o coroziune totală, destul de uniformă, dar în prezența ionilor de Cl^- (ca un agent de activare), pe suprafața internă a conductelor se pot forma pittinguri adânci, care în unele cazuri pot străbate grosimea pereților, ceea ce poate duce la situații accidentale. În plus, fierul ionizat se acumulează în apă, ca urmare scade calitatea acesteia.

În calitate de cea mai apropiată soluție servește utilizarea în calitate de inhibitor de coroziune a oțelului în apă a aminoguanizonei acidului piruvic în concentrație de 0,05...1,00 g/l. La aplicarea ei, în unele cazuri, se obține reducerea vitezei de coroziune aproape de 9 ori [1].

Dezavantajul inhibitorului cunoscut constă în aceea că se observă un efect neuniform privind influența inhibitorului asupra procesului de coroziune într-un interval de timp, în funcție de durata expunerii.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în mărirea rezistenței la coroziune a sistemelor de conducte închise din oțel prin care se pompează apă.

Problema se soluționează prin aceea că se propune aplicarea piruvatului de sodiu în calitate de inhibitor de coroziune a oțelului în apă, la o concentrație de 0,05...1,00 g/l.

Piruvatul de sodiu ($\text{C}_3\text{H}_3\text{NaO}_3$) este o sare stabilă a acidului piruvic. Denumirea alternativă a acestei substanțe este: sare de sodiu a acidului alfa-ketopropionic, sare de sodiu a acidului 2-oxopropionic. Compusul se dizolvă în apă (la 25°C 100 mg/ml). Piruvatul de sodiu este implicat și în multe procese biochimice. Este cel mai important produs intermediar în metabolismul energetic, în multe medii se adaugă ca o sursă suplimentară de energie. Piruvatul de sodiu stimulează respirația celulară, ducând la creșterea metabolismului cu eliberare de energie, atât în procesele aerobe (ciclul Krebs), cât și în procesele anaerobe. Piruvatul de sodiu activează dezagregarea grăsimilor, îmbunătățește fluxul de glucoză din sânge în țesutul muscular. Este, de asemenea, implicat în restaurarea adenozintrifosfatului (ATP), este folosit pentru combaterea ridurilor și îmbunătățirea elasticității pielii. Piruvatul de sodiu este implicat în metabolismul aminoacizilor și poate fi utilizat în producția alaninei la transaminare. Piruvatul de sodiu poate avea, de asemenea, un efect de protejare împotriva peroxidului de hidrogen în celulele vii (Giandomenico A., Cerniglia G., Biaglow J., Stevens C., Koch C. The importance of sodium pyruvate in assessing damage produced by hydrogen peroxide. Free Radical Biology & Medicine, 1997, vol. 23, No. 3, p. 426-434, Coman Gh., Badea M., Drăghici C., Dumitrescu L., Tiut M. Biochimie, Reacții care se desfășoară în celulele vii. Editura Ermetic, 2003, p. 236).

Rezultatul soluției propuse constă în micșorarea esențială a pierderilor corozive și mărirea termenului de exploatare a conductelor.

Exemplu de realizare a invenției

Testul de coroziune se efectuează pe mostre de mărimea 50x25x3 mm, prin imersie completă în soluție, la aceeași adâncime cu acces de aer. Rugozitatea lor inițială se înlătură prin lustruire. Pierderile corozive se înregistrează gravimetric.

Efectul acțiunii inhibitorului se evaluează cantitativ după viteza de coroziune k_1 , g/m²·24 ore și valoarea coeficientului de frânare $\gamma = k/k_1$, unde k_1 , k – viteza de coroziune a metalului în apă cu inhibitor și, respectiv, în absența acestuia. Acest raport arată de câte ori scade viteza de coroziune în urma acțiunii inhibitorului.

Datele privind influența concentrației inhibitorului și a timpului de expunere asupra vitezei de coroziune k_1 , g/m²·24 ore și coeficientului de frânare γ sunt indicate în tabel. Din aceste date se vede că cel mai mare efect se atinge la folosirea inhibitorului (piruvatului de sodiu) în concentrație de 0,05...0,75 g/l. Astfel, la concentrația inhibitorului de 0,5 g/l la o expunere în decurs de 72 și 240 de ore, pierderile corozive se micșorează de 6 și, respectiv, 5 ori. La concentrația inhibitorului de 0,05 g/l la o expunere în decurs de 72 ore viteza coroziunii se micșorează de 4,1 ori, iar la concentrația de 0,75 g/l cu aceeași durată de expunere coeficientul de frânare este de 5,5.

Trebuie de remarcat faptul că coeficientul de frânare la utilizarea piruvatului de sodiu variază mai puțin în funcție de durata procedurii decât la utilizarea aminoguanizonei acidului piruvic și, prin urmare, suprimarea coroziunii este mult mai stabilă.

Cantitatea de inhibitor adăugat în mediul coroziv joacă un rol important. Limita minimă este concentrația de 0,05 g/l, deoarece la o concentrație mai mică introducerea lui în mediul coroziv reduce neînsemnat pierderile corozive.

Ca limită maximă se consideră concentrația inhibitorului de 1,0 g/l, deoarece la mărirea concentrației peste 1,0 g/l pierderile corozive nu se schimbă semnificativ, însă creșterea concentrației inhibitorului sporește cheltuielile.

Tabel

Influența concentrației piruvatului de sodiu și a timpului de expunere asupra parametrilor procesului de coroziune a oțelului "Cr. 3" în apă

Concentrația inhibitorului, g/l	Timpul de expunere, τ , ore	Viteza de coroziune k_1 , g/m ² ·24 ore	Coefficientul de frânare, γ
0,05	8	5,9	3,6
	24	3,0	4,0
	72	1,6	4,1
	240	1,1	3,6
0,1	8	5,5	3,8
	24	2,5	4,8
	72	1,3	5,0
	240	0,9	4,3
0,25	8	4,9	4,3
	24	2,2	5,5
	72	1,2	5,5
	240	0,9	4,4
0,5	8	4,5	4,7
	24	3,0	4,0
	72	1,1	6,0
	240	0,8	5,0
0,75	8	4,8	4,4
	24	3,2	3,8
	72	1,2	5,5
	240	1,0	4,0
1,0	8	4,85	4,3
	24	3,24	3,7
	72	1,27	5,2
	240	1,05	3,8

Astfel, este propusă aplicarea unui inhibitor de coroziune a oțelului în apă eficient și ecologic, care permite de a reduce în mod semnificativ pierderile corozive.