

2. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке. Сборник научных трудов. – Минск: НАН Беларуси, 2013. – 250 с.

3. Hoeven, N. van der. Ecological effects test guidelines. Earthworm Subchronic Test // Pedobiologia Magazine. – November 2009, Page 34.

4. Дощові черв'яки : наукові аспекти вирощування і практичне застосування / І. П. Мельник, Н. М. Колісник, І. А. Шувар, В. М. Сендецький, І. М. Тітов. – Івано-Франківськ, 2015. – 444 с.

ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ТА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ СТАЛІ В ДЕІОНІЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Левчук Т. М., студент

Вембер В. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент

Носачова Ю. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

Численні дослідження показали, що будівництвом очисних споруд неможливо повністю вирішити задачу по запобіганню забрудненню навколишнього середовища. Однією з основних умов прискорення темпів впровадження ресурсоефективного виробництва є розробка нових інженерно-екологічних принципів проектування і створення промислових виробництв, що відповідають вимогам максимальної екологічної безпеки. Серед найбільш перспективних напрямків щодо раціонального використання водних ресурсів можна відзначити більш широке впровадження замкнутих та оборотних систем водоспоживання в різних галузях промисловості, особливо у теплоенергетичній галузі. Одним з обмежуючих факторів використання подібних систем є досить активне протікання в них корозійних процесів. Отримані нами раніше результати свідчать також про доцільність врахування фактору мікробіологічного забруднення в замкнутих та оборотних системах охолодження з огляду на вплив мікробних клітин на процеси корозії, які там відбуваються.

Метою роботи стало вивчення впливу іонів перехідних *d*-металів (Zn^{2+} та Cr^{3+}) в присутності відомого антискаланту – оксиетилендифосфонової кислоти (ОЕДФК) на ефективність захисту від корозії та на протікання біологічної корозії в демінералізованих середовищах. Було досліджено вплив бактерій *Bacillus sp.* на швидкість корозії сталі Ст-20 у присутності фосфонового стабілізатора накипоутворення ОЕДФК та іонів перехідних металів Cr^{3+} та Zn^{2+} [1].

Однією з переваг використання в промисловості зворотньоосмотичної води є повна відсутність солевідкладення на поверхні трубопроводів, проте фосфонати добре зв'язуються з кородуючим металом та з іонами металів у розчині. Утворені тривимірні структури добре утримують кисень, що сприяє пасивації поверхні металу, навіть при незначних концентраціях кисню.

Таблиця 1. Вплив композиції фосфонових кислот та *d*-металів на корозію сталі Ст-20 у деіонізованій воді при перемішуванні (I) та в статичних умовах (II) при 25 °С

Інгібітор	Доза, мг/дм ³	R _{ср} , кОм		J		Z, %	
		I	II	I	II	I	II
Холоста проба	---	0,108	0,052	---	---	---	---
ОЕДФК+Zn ²⁺	5; 5	1,502	0,207	13,9	3,98	92,8	74,9
ОЕДФК+Cr ³⁺	5; 5	1,071	0,151	9,91	2,9	89,9	65,5

Таблиця 2. Вплив бактерій *Bacillus sp.* на швидкість корозії сталі Ст-20 у присутності ОЕДФК та іонів Cr³⁺ з концентрацією 5 мг/дм³ (T = 25 °С)

Інгібітор	Час корозії, год.	Швидкість корозії, середній показник		Струмівий показник Ам/см ²	Коефіцієнт зниження швидкості корозії, j	Ступінь захисту від корозії *, Z, %
		г/(м ² ·год.)	мм/рік			
bact	168	0,0077	0,0085	0,00739	--	--
bact + ОЕДФК + Cr ³⁺		0,008	0,009	0,007678	0,963	-3,8
bact	336	0,0126	0,014	0,012092	--	--
bact + ОЕДФК + Cr ³⁺		0,0096	0,0107	0,009213	1,313	23,8
bact	504	0,0135	0,0151	0,012956	--	--
bact + ОЕДФК + Cr ³⁺		0,0111	0,0123	0,010653	1,216	17,8

* Негативне значення свідчить про активацію процесу корозії.

Таблиця 3. Вплив бактерій *Bacillus sp.* на швидкість корозії сталі Ст-20 у присутності ОЕДФК та іонів Zn^{2+} з концентрацією 5 мг/дм³ (Т = 25 °С)

Інгібітор	Час корозії, год.	Швидкість корозії, середній показник		Струмівий показник, Ам/см ²	Коефіцієнт зниження швидкості корозії, j	Ступінь захисту від корозії *, Z, %
		г/(м ² ·год.)	мм/рік			
bact	168	0,0233	0,026	0,022361	--	--
bact + ОЕДФК + Zn^{2+}		0,0241	0,0268	0,023129	0,967	-3,4
bact	336	0,018	0,0201	0,017275	--	--
bact + ОЕДФК + Zn^{2+}		0,0153	0,0171	0,014684	1,176	15
bact	504	0,0171	0,0191	0,016411	--	--
bact + ОЕДФК + Zn^{2+}		0,0177	0,0197	0,016987	0,966	-3,5

* Негативне значення свідчить про активацію процесу корозії.

В результаті досліджень було показано, що фосфонова кислота та іони металів при достатній аерації води здатні стабілізувати пасиваційну кисневу плівку на поверхні сталі, що сприяє захисту її від корозії.

Дослідження впливу мікроорганізмів на протікання процесу корозії продемонструвало їхню можливість суттєво модифікувати дані процеси та навіть змінювати їхній напрямок. Бактеріальна активація корозійних процесів здатна значно ускладнювати дію інгібіторів [2].

[1] Shabliy T., Nosachova J., Radovenchik Y., Vember V. Study of effectiveness of heavy metals ions as the inhibitors of steel corrosion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017. 4/12 (88). P. 10-16. doi: 10.15587/1729-4061.2017.106974

[2] Вембер В. В., Носачова Ю. В. Вплив іонів перехідних d-металів на динаміку виживання мікроорганізмів в присутності фосфонових кислот // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження», 2018. № 1. С. 72–77. DOI: 10.20535/2306-1626.1.2018.143384