

УДК 621.793

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7\(38\).1.143-150](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7(38).1.143-150)

М.В. Буряк, доц., канд. техн. наук, **Р.І. Розум**, доц., канд. техн. наук, **О.П. Захарчук**, доц., канд. техн. наук, **П.В. Попович**, проф., д-р техн. наук, **П.Б. Прогній**, доц., канд. техн. наук

Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна

Л.Н. Чорній, зав. проф. ліцею

Галицький коледжу імені В'ячеслава Чорновола, Тернопіль, Україна

e-mail: burjak74@ukr.net, rozoom_ruslan@ukr.net, olenaskyba8500@gmail.com,

ppopovich@ukr.net, p.prohniy@wunu.edu.ua, chorniyl@ukr.net

Вплив агресивних середовищ на експлуатаційні характеристики матеріалів несучих конструкцій колісних транспортних засобів

Досліджено вплив агресивних середовищ на експлуатаційні характеристики металоконструкцій колісних транспортних засобів. Встановлено, що у порівнянні із їх сухими концентратами, розчини мінеральних добрив нітрофоски та сульфату амонію, викликають локальне корозійне пошкодження не тільки звичайних конструкційних сталей, а і легованих сталей (Сталь 25, Сталь 45, Сталь 1X13). Швидкість корозії при цьому сягає 0,29...0,33 мм/рік, що у порівнянні із швидкістю корозії в дощовій воді до 3 разів вище. Вказані металеві матеріали мають найвищу швидкість поширення корозії у продовж першої доби, надалі інтенсивність корозії зменшується до величин, рівнозначних із швидкістю поширення корозії в дощовій воді. Стаціонарні потенціали сталей мають найбільше від'ємне значення для розчинів сульфату амонію, а струми корозії у свою чергу в розчинах нітрофоски. Розглянувши раніше згадувану групу сталей у середовищах що досліджувались, можна струдувати що різниця константи Тафеля b_c катодних реакцій є незначною, а константа b_a має найнижчий показник в розчині нітрофоски, що свідчить про незначну поляризованість анодної реакції.

корозія металів, мінеральні добрива, струм корозії, швидкість корозії, стаціонарний потенціал, глибинний показник, поляризація, анодна та катодна реакції

Постановка проблеми. Ведення сучасного аграрного виробництва неможливе без інтенсивного застосування як мінеральних так і органічних добрив. Згідно статистичних даних, в рослинництві застосовують щорічно біля 800 тисяч тон неорганічних та понад 1400 тисяч тон органічних добрив. При цьому період експлуатації машин для внесення добрив таких як розкидачі, в середньому становить близько 18% від загального часу експлуатації машин. Одним із завдань забезпечення роботоздатного стану парку колісних транспортних засобів є запровадження заходів спрямованих на ретельне очищення техніки від залишків мінеральних та органічних добрив та технічно правильне зберігання в період міжсезоння. Залишки вологи із високою концентрацією мінеральних добрив призводить до виникнення корозійних ушкоджень несучих конструкцій колісних транспортних засобів, а як наслідок до послаблення самих конструкцій та до виведення з ладу окремих вузлів машин. Значний корозійний вплив чиниться безпосередньо на ті частини машин, які вступають в прямий контакт із розчинами добрив. Зокрема це є робочі органи розкидачів, ланцюгові передачі, транспортувальні механізми та несучі конструкції рам, ін. [1].

В період міжсезонного зберігання машино-тракторного парку, конструкції із сталей з низьким та середнім вмістом вуглецю особливо із пошкодженим

лакофарбовим покриттям кородують зі швидкістю від 0,011 до 0,05 мм/рік. Швидкість поширення корозії несучих конструкцій та ходової частини колісних транспортних засобів становить до 0,5 мм/рік [2].

Незважаючи на те що масові пошкодження металоконструкцій в машинах задіяних у внесенні мінеральних добрив становить лишень 0,1 %, в цілому дане явище напряму впливає на загальний технічний стан, а як наслідок на роботоздатність машини в цілому. Особливо небезпечними для надійності є поєднання корозійного впливу, а також циклічних та ударних навантажень на вузли та агрегати. При цьому термін служби експлуатації машин може знизитись на 35-50% [3].

Процеси протікання корозії при контакті сталевих поверхонь із мінеральними добривами, особливо з їх водними розчинами, вивчені недостатньо. Недостатня кількість результативних досліджень унеможлиблює розробку ефективних методів антикорозійних засобів для машин із внесення добрив і не дозволяє програмним шляхом зробити достовірні прогнози ресурсу роботи колісних транспортних засобів.

Постановка завдання. З метою дослідження протікання корозійних процесів провели дослідження швидкості та механізмів електрохімічної корозії конструкційних сталей різної сталей, які широко застосовуються в автотранспортному машинобудуванні у середовищах мінеральних добрив: сульфату амонію та нітрофоски та у розчині ґрунтових вод. Досліджувались сталі звичайної якості (Ст3, Ст5) і якісних (Сталь 10, Сталь 15, Сталь 20, Сталь 25, Сталь 45, Сталь 1X13).

Виклад основного матеріалу. Випробування корозійної стійкості проводили на зразках виготовлених із сталей різних марок, формою у вигляді круглих дисків діаметром 20 мм, товщиною 0,2 мм та технологічними отвором діаметром 3 мм призначеними для кріплення на пластиковому держаку. Шорсткість поверхні була доведена до $R_a = 0,58$ мкм. Дула проведена підготовка зразків, яка полягала в обезжиренні поверхні розчинником, подальшому осушенні в ексикаторі протягом 1,5 год. Готові зразки проходили зважування на аналітичній вазі з точністю $\pm 0,0004$ г та зберігали в ексикаторі не більше 32 год. [4].

За корозивним середовищем була прийнята дистильована вода (модель водного конденсату або дощівки) та насичені розчини мінеральних добрив:

- 1) сульфату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, що містить 20,5% нітрогену та 24% сульфору з незначними домішками H_2SO_4 , Ca^{2+} , Mg^{2+} та SiO_2 ;
- 2) нітрофоски – суміші $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ та KNO_3 , що містить по 35...52% нітрогену, P_2O_5 та K_2O ;
- 3) розчин ґрунтових вод.

На початку корозійних досліджень та по їх завершенню вводили заміри рН розчинів рН-метром Н – 160М.

Швидкість корозії K_m ($\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hr})$) визначали масометричним методом після експозиції протягом 1, 8, 16 та 32 діб в розчинах сульфату амонію, нітрофоски, розчину ґрунтових вод і для порівняння у дистильованій воді та після усунення продуктів корозії [5].

Для проведення розрахунків дуло використано формулу

$$K_m = \frac{m}{S \cdot \tau}, \quad (1)$$

де Δm – різниця ваги зразка до і після експозиції в корозивному середовищі та усунення продуктів корозії, г;

S – площа зразка, cm^2 ;

τ – час його експозиції, год.

На основі отриманих величин було проведено розрахунок глибинного показника Π (мм/рік) за формулою:

$$\Pi = K_m k \cdot 10^{-1}, \quad (2)$$

де k – коефіцієнт перерахунку год в рік;

γ – густина сталі (7,86 г/см³).

Інтенсивність впливу сипучих мінералів на корозійну витривалість Сталей 10, 15, 20, 25, 45, 1X13 та Ст3 і Ст5 випробовували шляхом занурення металічних зразки в сухі мінерали у вертикальному положенні. Контроль наявності корозійних пошкоджень проводили в інтервалі часу 1, 8, 16 та 32 доби. Розрахунок швидкості протікання корозійних процесів в сухих мінералах проводили з використанням формул (1) та (2).

Для проведення поляризаційних досліджень використовували потенціостат IP-Pro з базовим програмним забезпеченням [6]. У якості робочого електрода використовувалися зразки із вище згаданих сталей, які були запресовані у фторопласт, а їх площа робочої поверхні становила 0,0456 см². Перш ніж проводити заміри кожен зразок зачищався шліфпапером №0, проходив обезжирення та просушування. Електрод порівняння – насичений хлорсрібний, допоміжний – платиновий. Струм корозії, константи Тафеля катодної та анодної реакцій визначали із прямолінійних ділянок поляризаційних кривих.

Розрахунок масових показників швидкості корозійних процесів здійснювали на основі струмових, за формулою:

$$K = \frac{ikA}{nF}, \quad (3)$$

де i – струм корозії, А/см²;

k – коефіцієнт ($k = 1$, якщо час випробувань виражений у секундах, а площа – в см²);

A – атомна маса металу (для заліза та сталі $A = 56$);

n – валентність металу (для заліза 2 або 3);

F – стала Фарадея [7].

Оцінку характеру корозійних пошкоджень які з'явилися на поверхні зразків проводили скануючим електронним мікроскопом EVO-40XUP (Zeiss) який обладнаний системою рентгеноспектрального мікроаналізу INCA Energy 350, призначену для локального хімічного аналізу поверхні [8].

В процесі проведення дослідження дуло помічено що перші прояви корозійних пошкоджень у вигляді поодиноких пітингів з'явилися на таких зразках як зразки із Сталі 20, які були занурені в сухий (NH₄)₂SO₄, з'явилися вже через 32 год, а у наступні 4 доби злилися у виразки. В свою чергу в сухій нітрофосці поодинокі пітинги з'явилися на 8-му добу. У продовж 32 доби швидкість поширення корозії в Сталі 20 у сухому (NH₄)₂SO₄ стабілізується на межі 0,005 мм/рік, а у сухій нітрофосці – в межах 0,0014 мм/рік.

Оскільки насичені розчини нітрофоски та сульфату амонію є слабкислими середовищами то відповідно рН=4,35 та рН=4,6. Це дає підстави зважати на ймовірність протікання процесу корозії іншим чином, та буде відрізнитись від процесів дистильованій воді. А отже швидкість протікання корозійних процесів у насичених розчинах сульфату амонію та нітрофоски для дослідних сталей на порядок вищі, ніж у дистильованій воді (табл. 1). Хоча неможна заперечувати що часова залежність швидкості корозії є яскраво вираженою для нейтральних середовищ, а із збільшенням

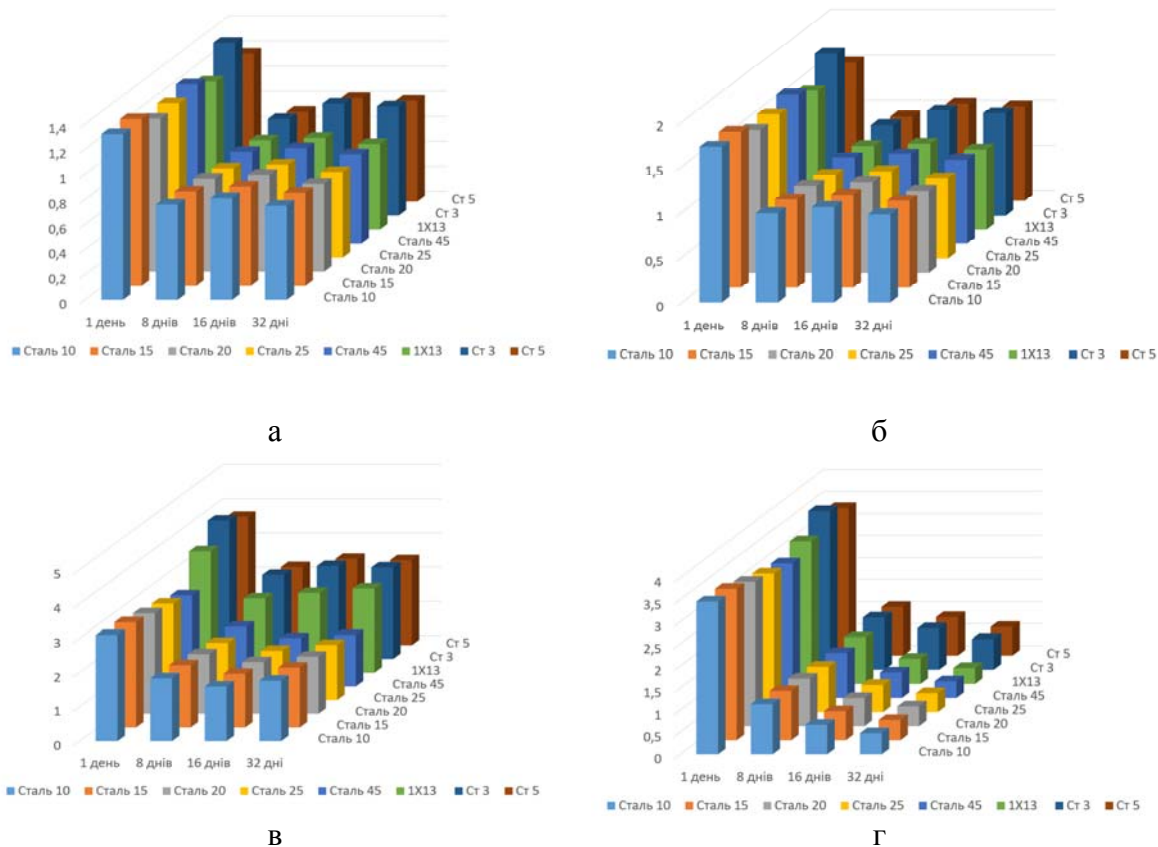
терміну експозиції з 1 доби до 32 діб швидкість протікання корозійних процесів поступово зменшується (табл. 1).

Таблиця 1 – Швидкість поширення корозії досліджуваних зразків у нейтральних та агресивних середовищах

Середовище, сталь		Швидкість корозії, $K_m \cdot 10^5$, г/(см ² ·год)			
		1	8	16	32
Дистильована вода	Сталь 10	1,32	0,76	0,81	0,75
	Сталь 15	1,33	0,75	0,79	0,74
	Сталь 20	1,22	0,74	0,77	0,7
	Сталь 25	1,23	0,71	0,74	0,68
	Сталь 45	1,27	0,73	0,76	0,71
	1X13	1,18	0,71	0,73	0,68
	Ст 3	1,375	0,77	0,891	0,869
	Ст 5	1,177	0,715	0,825	0,803
Грунтові води	Сталь 10	1,716	0,988	1,053	0,975
	Сталь 15	1,729	0,975	1,027	0,962
	Сталь 20	1,59	0,962	1,001	0,91
	Сталь 25	1,599	0,923	0,962	0,884
	Сталь 45	1,651	0,949	0,988	0,923
	1X13	1,534	0,923	0,949	0,884
	Ст 3	1,788	1,001	1,158	1,13
	Ст 5	1,53	0,93	1,073	1,044
Сульфат амонію	Сталь 10	3,10	1,84	1,60	1,77
	Сталь 15	3,07	1,82	1,57	1,75
	Сталь 20	2,93	1,74	1,51	1,67
	Сталь 25	2,81	1,67	1,44	1,61
	Сталь 45	2,65	1,74	1,41	1,50
	1X13	3,54	2,16	2,32	2,45
	Ст 3	4,04	2,45	2,71	2,67
	Ст 5	3,75	2,28	2,52	2,48
Азотно-фосфорно-калійне добриво	Сталь 10	3,46	1,14	0,67	0,48
	Сталь 15	3,43	1,12	0,66	0,46
	Сталь 20	3,27	1,08	0,64	0,45
	Сталь 25	3,14	1,03	0,62	0,43
	Сталь 45	3,05	1,02	0,58	0,38
	1X13	3,23	1,05	0,57	0,36
	Ст 3	3,60	1,18	0,94	0,69
	Ст 5	3,35	1,10	0,87	0,65

Джерело: розроблено авторами

На проміжку першої доби реєструється найвища швидкість протікання корозійних процесів у всіх зразках в насиченому розчині нітрофоски. В свою насиченому розчині сульфату амонію швидкості протікання корозійних процесів у часовому діапазоні (1-32 доби) вдвічі вища, ніж у дистильованій воді, а вже із 16-ї доби – більші, ніж у розчині нітрофоски. Дані швидкості у 25-30 разів вищі, ніж аналогічні швидкості в сухих мінеральних азотно-фосфорно-калійних добривах та сульфатів амонію, що являє собою наслідки каталітичного впливу води.



а - дистильована вода; б - ґрунтові води; в - сульфат амонію; г - азотно-фосфорно-калійне добриво

Рисунок 1 – Швидкість корозії

Джерело: розроблено авторами

Вода що являє собою полярний розчинник, сприяє дисоціації сульфату амонію (4) та нітрофоски (5-7).

Продукти дисоціації сумісно з водою є більш корозійно активними, ніж відповідні кристалічні солі.

Показники швидкостей протікання корозії в розчинах нітрофоски у порівнянні зі сульфатом амонію, ґрунтовими водами та дистильованою водою при експозиції вищій ніж 16 діб, ймовірно пов'язані, з пасивуючою дією аніонів NO_3^- та виникненням на поверхні сталі фосфатного шару покритого іонами HPO_4^{2-} .

На електронному зображенні поверхні, до прикладу Сталі 45 після 32-добової експозиції у дистильованій воді, сульфаті амонію і нітрофосці та очищення від продуктів корозії можна помітити низу відмінностей в характері корозійних пошкоджень. Так сульфат амонію призводить до виникнення пітинги і виразки, більшої глибини та площі у порівнянні із дистильованою водою. Застосувавши поелементним аналіз, можна стверджувати, що у місцях корозії присутні сульфур, залишки кальцію та оксигену, притому що у пітингах, які сформувались у дистильованій воді, у більшій кількості присутній кальцій та оксиген. На поверхня дослідних зразків, що піддавались

впливу розчину нітрофоски, виявлено на поверхні поодинокі пітинги, а на дні виявлено сліди Na, Ca, K, Cl та азот.

Характер корозійного ураження та глибина пітингів на дослідних зразках Сталі 20 після експозиції в нітрофосці є меншою та відрізняється за характером у порівнянні з експозицією в сульфаті амонію.

Корозійні ураження в насичених розчинах сульфату амонію та нітрофоски мають характер протікання за електрохімічними механізмами. Стаціонарні потенціали сталей, що були встановлені у продовж 25-30 хв, найбільш низькі в розчині сульфату амонію (табл. 2). У порівнянні із зразками зануреними в дистильовану воду ці величини мають більш від'ємний показник аж на 300 mV, що свідчить про нижчу термодинамічну стійкість сталей вищої якості та сталей нижчої якості в розчинах даного мінерального добрива.

Таблиця 2 – Електрохімічні характеристики досліджуваних зразків у нейтральних та агресивних середовищах

Середовище Сталь	Вода дистильована, H ₂ O _{дист}				Сульфат амонію, (NH) ₄ SO ₄				Нітрофоска			
	$-E_{st}$, mV	$i_{cor} \cdot 10^5$, A/cm ²	b_c , mV	b_a , mV	$-E_{st}$, mV	$i_{cor} \cdot 10^5$, A/cm ²	b_c , mV	b_a , mV	$-E_{st}$, mV	$i_{cor} \cdot 10^5$, A/cm ²	b_c , mV	b_a , mV
Сталь 10	441	3,6	26,3	23,5	836	10,9	12,7	16,1	731	12,0	20,3	10,5
Сталь 15	437	3,5	26,5	23,7	837	10,8	12,8	16,2	730	11,9	20,5	10,6
Сталь 20	416	3,4	28,0	25,0	789	10,3	13,4	17,1	689	11,3	21,6	11,2
Сталь 25	399	3,1	29,2	26,0	758	9,9	14,1	18,1	661	10,9	22,6	11,3
Сталь 45	389	2,9	30,7	27,0	731	9,5	14,3	19,5	642	10,5	23,6	11,5
1X13	472	4,0	2,6	22,2	831	16,9	13,0	14,8	619	12,7	19,4	10,3
Ст 3	449	4,6	23,9	20,5	796	16,0	13,6	16,2	692	14,7	23,0	10,1
Ст 5	431	4,4	22,6	19,7	763	15,3	12,9	15,0	664	14,1	22,1	9,6

Джерело: розроблено авторами

Також поляризаційні криві конструкційних сталей звичайної якості, до прикладу Ст 3 порівняно з сталями вищої якості, таких як сталь Ст 20 знаходяться в межах більш від'ємних потенціалів (табл. 3). В той час як катодні криві аналогічних сталей у насичених розчинах нітрофоски та сульфату амонію в дистильованій воді показують певну різницю, так на катодній кривій у сульфаті амонію Сталі 20 у ділянці потенціалів $-(780...890)$ mV а у області граничного дифузійного струму менш чітко виражена, ніж на Ст 3 а також в обох зразках в розчині ґрунтових вод, дистильованій воді та в нітрофосці. Також потрібно звернути увагу що граничний дифузійний струм який протікає в розчині нітрофоски на сталі 25 рівний 1 А/см², а на сталі 3 – 1,4 А/см², а у розчині сульфату амонію становить 0,6 А/см² та 1,6 А/см².

Проведені дослідження також показали що в Сталь 20 у порівнянні з сталями нижчої якості, наприклад Ст 3, при зануренні їх в різні мінеральні добрива починають пасивуватися при менш від'ємному потенціалі. Струмові показники швидкостей корозійних процесів, що протікають у звичайних сталей незначно вищі, ніж у більш якісних сталей. Струми корозії мають найвищі показники в розчині нітрофоски, що підтверджують і гравіметричні дані. Так як струмові показники є короткотривалими, то по своїх значеннях вони повинні відповідати значенням швидкості корозії, які були отримані ваговим методом у продовж доби. Провівши розрахунок струмів корозії з використанням формули 3 можна стверджувати про наявність узгодження із швидкостями корозії, які були отриманими ваговим методом при умові, окислення заліза Fe⁰ до Fe³⁺ (табл. 3).

Таблиця 3 – Співставлення швидкостей корозії досліджуваних зразків, отриманих гравіметрично, електрохімічно та перерахованих із струмових показників

Середовище Сталь	Вода дистильована, $H_2O_{\text{дист.}}$			Сульфат амонію, $(NH)_4SO_4$			Нітрофоска		
	$K_m \cdot 10^9$	$i_{\text{cor}} \cdot 10^5$	$K_i \cdot 10^9$	$K_m \cdot 10^9$	$i_{\text{cor}} \cdot 10^5$	$K_i \cdot 10^9$	$K_m \cdot 10^9$	$i_{\text{cor}} \cdot 10^5$	$K_i \cdot 10^9$
Сталь 10	3,8	3,6	6,8	8,6	11,0	20,3	9,6	12,0	22,6
Сталь 15	3,8	3,5	6,7	8,5	11,5	20,0	9,5	11,9	22,4
Сталь 20	3,6	3,4	6,5	8,2	10,3	19,2	9,1	11,3	21,4
Сталь 25	3,5	3,2	6,3	7,8	9,9	18,4	8,7	10,9	20,5
Сталь 45	3,5	3,1	6,0	7,6	9,4	17,7	8,4	10,4	19,6
1X13	4,0	4,7	6,9	8,8	13,0	23,9	9,3	13,0	25,0
Ст 3	3,9	4,6	8,7	11,4	16,0	30,2	10,0	14,7	28,1
Ст 5	3,8	4,4	8,3	10,9	15,2	28,7	9,4	13,9	26,7

Джерело: розроблено авторами

Провівши дослідження константи Тафеля анодних реакцій можна стверджувати що в дистильованій воді, розчина ґрунтових вод, розчинах нітрофоски та в розчинах сульфату амонію суттєвих відмінностей не виявлено. Найнижчі значення b_a – в азотно-фосфорно-калійному добриві, а найвищі в дистильованій воді. А отже початковий анодний процес найбільш ускладнений в дистильованій воді, а найменше ускладнений в нітрофосці. Перенапруження анодного процесу у досліджених середовищах є більшим на якісних сталях, ніж на сталях звичайної якості що і є причиною меншої корозійної тривкості сталей звичайної якості.

Отже можна стверджувати що мінеральні добрива такі як нітрофоска та сульфат амонію за присутності води схильні до значної корозійної активності стосовно конструкційних вуглецевих сталей, незважаючи на вміст вуглецю.

Висновки. Встановлено вплив на рівень міцності і надійності транспортних засобів шляхом дослідження впливу агресивних середовищ аграрного виробництва на металеві матеріали металокопункцій колісних транспортних засобів. Доведено, що у порівнянні із їхніми сухими концентратами, розчини нітрофоски та сульфату амонію викликають локальне корозійне пошкодження не тільки звичайних конструкційних сталей, а і легованих сталей (Сталь 1X13). Швидкість корозії при цьому сягає 0,29...0,33 мм/рік, що у порівнянні із швидкістю корозії в дощовій воді до 3 разів вище.

Проведенні дослідження довели що насичені розчини мінеральних добрив у порівнянні з їхніх сухими станами викликають значні корозійні пошкодження конструкційних сталей незалежно від їх якості. А отже мінеральні добрива такі як нітрофоска та сульфат амонію за присутності води схильні до значної корозійної активності стосовно конструкційних вуглецевих сталей, незважаючи на вміст вуглецю, а корозійні пошкодження мають суттєвий вплив на конструкційну міцність колісних транспортних засобів.

Список літератури

1. Оцінка міцності та надійності автотранспортних засобів / М.В. Буряк та ін. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2022. Том 15, № 1. С. 17–22
2. Оцінка довговічності металокопункцій автотранспортних засобів / М.В. Буряк та ін. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2022. Том 15, № 1. С. 11-17
3. Обґрунтування доцільності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу Van Hool Асron 915 Та Neoplan N316/ 3 Ul / О.П. Захарчук, Р.І. Розум, М.В. Буряк, Н.М. Фалович. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті* : зб. наук. ст. 2022. № 1 (18). С. 81-86.
4. Методологія діагностування автомобільних дизельних двигунів /Р.І. Розум та ін. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті* : зб. наук. ст. 2022. № 1 (18). С. 138-142.

5. Експлуатаційна надійність і роботоздатність вантажного автомобільного рухомого складу / Розум Р.І., та ін. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки: зб. наук. праць*. 2022. Вип. № 5 (36), ч.2. С. 201-205.
6. Hevko B.M., Hevko R.B., Klendii O.M., Buriak M.V., Dzyadykevych Y.V., Rozum R.I. Improvement of machine safety devices. *Acta Polytechnica, Journal of Advanced Engineering*. 2018. Vol.58, no.1. Pp.17-25

Referens

1. Buriak, M.V., Rozum, R.I., Falovych, N.M., Prohnii, P.B., Popovych, P.V., Shevchuk, O.S., Antoniuk, O.P. (2022). Otsinka mitsnosti ta nadiinosti avtotransportnykh zasobiv [Оцінка міцності та надійності автотранспортних засобів], *Visnyk mashynobuduvannia ta transportu – Herald of mechanical engineering and transport*, Vol. 15, 1, 17–22 [in Ukrainian].
2. Buriak, M.V., Rozum, R.I., Zakharchuk, O.P., Prohnii, P.B., Popovych, P.V., Shevchuk, O.S., & Halushchak, D.O. (2022). Otsinka dohovichnosti metalokonstruktsii avtotransportnykh zasobiv [Assessment of durability of metal structures of motor vehicles]. *Visnyk mashynobuduvannia ta transportu – Herald of mechanical engineering and transport*, Vol. 15, 1 s. 11-17 [in Ukrainian].
3. Zakharchuk, O.P. Rozum, R.I., Buriak, M.V. & Falovych, N.M. (2022). Obgruntuvannia dotsilnosti udoskonalennia transmisii pasazhyrskykh avtobusiv typu Van Hool Acron 915 Ta Neoplan N316 [Justification of the feasibility of improving the transmission of passenger buses of the Van Hool Acron 915 and Neoplan N316/ 3 U1 type]. *Suchasni tekhnologii v mashynobuduvanni ta transporti: zb. nauk. st. – Modern technologies in machine building and transport: coll. of science Art.*, 1(18) , 81-86 [in Ukrainian].
4. Rozum, R.I., Buriak, M.V., Popovych, P.V., Prohnii, P.B. & Zakharchuk, O.P. (2022). Metodolohiia diahnostuvannia avtomobilnykh dyzelnykh dvyhuniv [Methodology for diagnosing automotive diesel engines]. *Suchasni tekhnologii v mashynobuduvanni ta transporti Zb. nauk. st. – Modern technologies in machine building and transport: coll. of science Art.*, 1(18), 138-142. [in Ukrainian].
5. Rozum, R.I., Buriak, M.V., Prohnii, P.B., Falovych, N.M., Shevchuk, O.S., Popovych, P.V., Zakharchuk, O.P. (2022). Ekspluatatsiina nadiinist i robotozdatnist vantazhnoho avtomobilnoho rukhomoho skladu [Operational reliability and efficiency of freight automobile rolling stock. *Tsentrlnoukrainskyi naukovyi visnyk. Tekhnichni nauky – Central Ukrainian scientific bulletin. Technical sciences: coll. of science works*, Vol. 2, 5(36), 201-205 [in Ukrainian].
6. Hevko B.M., Hevko R.B., Klendii, O.M., Buriak, M.V., Dzyadykevych, Y.V. & Rozum R.I. (2018). Improvement of machine safety devices. *Acta Polytechnica. Journal of Advanced Engineering*, Vol. 58, no.1, pp.17-25 [in English].

Mykola Buriak, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Ruslan Rozum**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Olena Zakharchuk**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Pavlo Popovich**, Prof., DSc., **Pavlo Prohnyy**, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Western Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

Leonid Chornii, Head of the professional lyceum

Halytskyi College named after Vyacheslav Chornovol, Ternopil, Ukraine

Influence of Aggressive Environments on the Performance Characteristics of Materials of Bearing Structures of Wheeled Vehicles

The influence of aggressive environments on the operational characteristics of metal structures of wheeled vehicles was investigated.

It has been established that, in comparison with their dry concentrates, solutions of mineral fertilizers nitrogen-phosphorus fertilizer and ammonium sulfate cause local corrosion damage not only to ordinary structural steels, but also to alloyed steels (Steel 25, Steel 45, Steel 1X13). At the same time, the rate of corrosion reaches 0.29...0.33 mm/year, which is up to 3 times higher than the rate of corrosion in rainwater. The specified metal materials have the highest rate of corrosion propagation during the first day, then the intensity of corrosion decreases to values equivalent to the rate of corrosion propagation in rainwater. Stationary potentials of steels have the largest negative value for ammonium sulfate solutions, and corrosion currents, in turn, in nitrogen-phosphorus fertilizer solutions.

Having considered the previously mentioned group of steels in the investigated environments, it can be noted that the difference in the Tafel constant b with cathodic reactions is insignificant, and the constant ba has the lowest value in the nitrophoska solution, which indicates a slight polarization of the anodic reaction.

corrosion of metals, mineral fertilizers, corrosion current, corrosion rate, stationary potential, depth index, polarization, anodic and cathodic reaction

Одержано (Received) 16.03.2023

Прорецензовано (Reviewed) 22.03.2023

Прийнято до друку (Approved) 03.04.2023