

УДК 544:138

**ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЯ АМОΡФНОГО МЕТАЛЕВОГО СПЛАВУ  
Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ПРИ РІЗНИХ  
ШВИДКОСТЯХ ЦИКЛІЧНОГО СКАНУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ**

**О. Герцик<sup>1</sup>, Т. Переверзева<sup>1</sup>, М.-О. Даниляк<sup>1</sup>, Н. Пандяк<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005 Львів, Україна,  
e-mail: o\_hertsyk@yahoo.com

<sup>2</sup>Національний лісотехнічний університет України,  
вул. Генерала Чупринки, 103, 79057, Львів, Україна

З'ясовано, що за низької швидкості сканування потенціалу (5 мВ/с) в процесі циклічної вольтамперометрії електрохімічні параметри окисно-відновної реакції аморфного сплаву Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> в розчинах електролітів NaCl, KOH і HCl фіксовані нечітко. Доведено, що оптимальним для ідентифікації продуктів взаємодії компонентів сплаву з агресивним середовищем виявилось сканування потенціалу зі швидкістю 20 мВ/с. За вищої швидкості (50 мВ/с) максимуми струмів нівелюються.

*Ключові слова:* аморфні металеві сплави, антикорозійна тривкість, швидкість розгортки потенціалу, агресивне середовище.

Антикорозійна тривкість сплавів значно залежить від їхнього складу, проте, загалом, майже всі аморфні сплави, будучи хімічно однорідними, мають невисокі струми корозії в різних середовищах. Є дані [1] про виражені ковалентні зв'язки, тобто наявність ковалентних комплексів, що призводить до зниження концентрації вільних носіїв заряду в аморфному стані. Поверхня аморфних сплавів уже у вихідному стані містить на поверхні окисну плівку, у якій енергія зв'язку Me-O вища, ніж у кристалічних сплавах [2]. У аморфних сплавах нема меж зерен, лінійних дефектів типу дислокацій і кристалографічної анізотропії, іншими словами, висококалізовані області з надлишковою енергією [3]. Ці особливості забезпечують унікальність антикорозійної тривкості й електрохімічних властивостей аморфних сплавів [4–6].

Багатостадійні послідовні реакції корозійного процесу мають різні швидкості й не завжди їх реєструють вольтамперометричними вимірюваннями за певних швидкостей розгортки потенціалу. В інтервалі швидкостей сканування потенціалу 5–50 мВ/с реєструють реакції, які відбуваються з середніми швидкостями для електрохімічних процесів [3]. Практично сканування потенціалу зі швидкістю 50 мВ/с є межею, що дає змогу реєструвати електрохімічні перетворення активних інтермедіатів, які відбуваються зі швидкістю не менше 10<sup>-3</sup> с<sup>-1</sup>.

З метою ідентифікації електрохімічних процесів, які відбуваються під час контакту стрічкових аморфних металевих сплавів (АМС) на основі заліза з агресивними середовищами різного складу (0,5 М водні розчини NaCl, HCl і KOH) під час циклічного сканування потенціалу, проаналізовано вплив швидкості розгортки потенціалу (5, 20, 50 мВ/с), а також попереднього додавання в агресивні середовища розчинів солей FeSO<sub>4</sub> та FeCl<sub>3</sub> на форму вольтамперограм та електрохімічні характеристики відповідних зразків.

Для оцінки зміни електрохімічних параметрів стрічок АМС використовували метод циклічної вольтамперометрії (ЦВА) в потенціодинамічному режимі з автоматичною розгорткою в часі (5, 20, 50 мВ/с) заданого потенціалу поверхні металу за трохелектродною схемою: АМС-електрод (площа ~ 0,15 см<sup>2</sup>) – Ag/AgCl/KCl<sub>нас</sub> та допоміжний електрод – Pt-пластинка (площа ~ 1,0 см<sup>2</sup>). Параметри електрохімічної корозії: струм корозії  $i_{кор}$  і потенціал корозії  $E_{кор}$  визначали на підставі напівлогарифмічних вольтамперограм з використанням програми General Purpose Electrochemical System version 4.9 Eco Chemia B.V., Utrecht, The Netherlands. Вимірювання проводили за допомогою потенціостата Potentiostat type EP 20A [7]. Змінюючи швидкість розгортки потенціалу, можна диференціювати і фіксувати швидкі або повільні процеси. Для дослідження корозійних процесів вибрали сплав Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> у 0,5 М водних розчинах NaCl, HCl і KOH при  $T = (293 \pm 1)$  К, як такий, що має високу антикорозійну тривкість та є перспективним для практичного застосування в багатьох галузях науки і техніки.

За технологією одержання стрічки АМС розрізняють контактний (к), безпосередньо прилеглий до охолоджувального барабана і зовнішній (з) боки, які відрізняються рельєфом поверхні та фізико-хімічними властивостями [8]. Тому корозійні властивості поверхонь сплавів досліджували окремо.

Форма ЦВА-кривої для контактної та зовнішньої боків АМС-електрода (рис. 1) свідчить про стадійність корозії сплаву Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> у 0,5 М водному розчині NaCl. Додавання ж до цього середовища 10<sup>-6</sup> М FeSO<sub>4</sub> чи 10<sup>-6</sup> М FeCl<sub>3</sub> зумовлює підвищення струмів процесів окиснення та відновлення, що протікають з різними швидкостями.

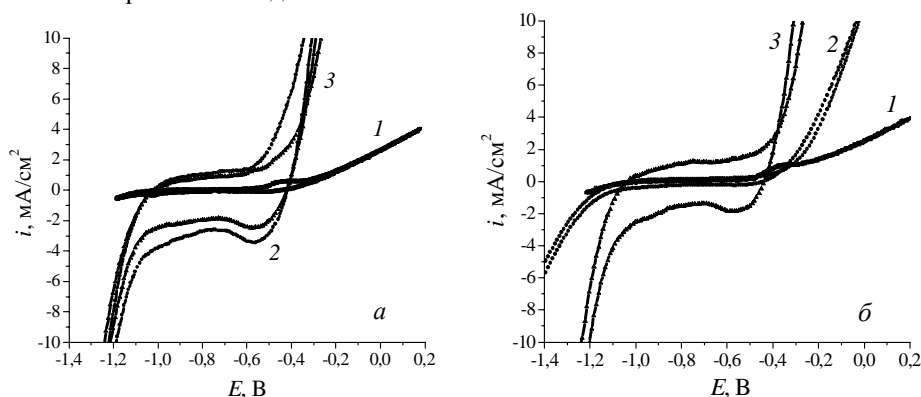


Рис. 1. ЦВА контактної (а) та зовнішньої (б) боків АМС-електрода Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> у 0,5 М водному розчині NaCl (1) з додатком 10<sup>-6</sup> М FeSO<sub>4</sub> (2), та 10<sup>-6</sup> М FeCl<sub>3</sub> (3); 2-й цикл, швидкість розгортки – 20 мВ/с.

На циклічних вольтамперограмах у межах потенціалів від -1,0 до -0,9 В (рис. 2) простежується ділянка, що відповідає переходу  $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ , який фіксували лише за швидкості розгортки 50 мВ/с, а перехід  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  у межах потенціалів від -0,6 до -0,5 В реєстрували як при 5, так і при 20 мВ/с [9]. Відновлення продуктів окиснення чітко виявляється за потенціалу -1,05 В у випадку швидкості розгортки потенціалу 50 мВ/с. Практично аналогічні закономірності простежуються й у випадку вольтамперометрії зовнішнього боку електрода (див. рис. 2, б).

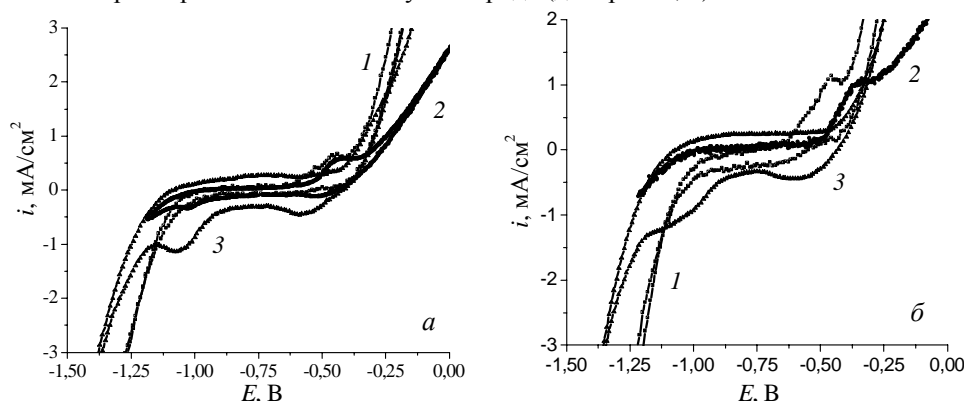


Рис. 2. ЦВА контактного (а) та зовнішнього (б) боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водному розчині NaCl; 2-й цикл, швидкість розгортки – 5 (1), 20 (2), 50 (3) мВ/с.

Зміна швидкості розгортки потенціалу зумовлює зміну електрохімічних параметрів послідовних стадій корозійного процесу  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водному розчині NaCl (табл. 1). Зі збільшенням швидкості розгортки величина струму корозії зростає, а потенціал корозії зсувається в катодний бік приблизно на 0,10 В, що свідчить про незначну активацію поверхні. Аналогічна залежність простежується зі збільшенням кількості циклів сканування потенціалу незалежно від швидкості розгортки потенціалу (див. табл. 1). Очевидно, це пов'язано з поступовим формуванням нещільних оксидних захисних шарів, які не встигають поступово ущільнюватись.

Таблиця 1

Електрохімічні параметри корозії контактного та зовнішнього боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  у 0,5 М водному розчині NaCl

Цикл	Бік	Швидкість розгортки, мВ/с					
		5		20		50	
		$-E_{\text{кр}} \text{ В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{ А/см}^2$	$-E_{\text{кр}} \text{ В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{ А/см}^2$	$-E_{\text{кр}} \text{ В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{ А/см}^2$
1	к	0,93	8,99	0,92	1,04	1,02	4,96
	з	0,82	7,49	0,94	0,38	1,08	2,09
5	к	0,74	4,93	0,93	4,32	1,04	9,06
	з	0,53	8,58	0,91	1,24	1,04	6,74
10	к	0,90	13,97	0,97	2,86	1,03	14,66
	з	0,67	10,63	0,97	1,80	1,04	8,98

Ідентифікацію електрохімічних процесів  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$  (рис. 3, табл. 2) проводили з урахуванням взаємодії металевих компонентів сплаву з розчином кислоти. Відомо [10], що залізо і нікель у розчині хлоридної кислоти розчиняються за кімнатної температури, утворюючи хлориди відповідних металів ( $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{NiCl}_2$ ) [10].

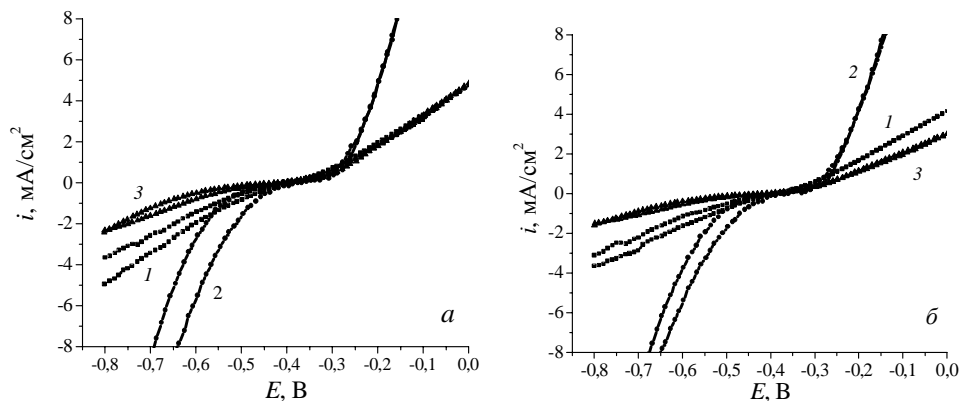


Рис. 3. ЦВА контактної (а) та зовнішнього (б) боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$ ; 2-й цикл, швидкість розгортки – 5 (1), 20 (2), 50 (3) мВ/с.

Таблиця 2

Електрохімічні параметри корозії контактної та зовнішнього боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  у 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$

Цикл	Бік	Швидкість розгортки, мВ/с					
		5		20		50	
		$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$	$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$	$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$
1	к	0,44	2,59	0,44	2,87	0,46	1,78
	з	0,80	8,36	0,40	3,01	0,46	2,67
5	к	0,38	6,32	0,40	4,26	0,42	5,33
	з	0,78	2,66	0,37	2,85	0,42	6,73
10	к	0,36	2,15	0,38	4,46	0,41	8,28
	з	0,77	1,76	0,40	3,01	0,40	8,63

На циклічних вольтамперограмах АМС  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$  також простежуються дві стадії анодного розчинення заліза (див. рис. 3). Перша відповідає переходу  $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ , який фіксують у межах потенціалів від -0,5 до -0,4 В, друга – переходу  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  у межах потенціалів від -0,35 до -0,30 В.

У 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$  не вдалось простежити докладно електрохімічні перетворення поверхні АМС  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  при вибраних трьох швидкостях розгортки потенціалу в межах від -0,8 до +0,0 В (див. рис. 3). Як відомо [3], кислотне розчинення металів відбувається швидко. Зазначимо, що зі збільшенням швидкості сканування потенціалу значення потенціалів корозії у 0,5 М водному розчині  $\text{HCl}$  практично не змінюються (табл. 2). Однак найбільш сумірною зі швидкістю послідовних стадій окиснення заліза є швидкість сканування потенціалу 20 мВ/с, яка дає змогу диференціювати основні потенціаловизначальні стадії процесу корозії.

Дослідження електрохімічних параметрів  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  проводили також у 0,5 М водному розчині КОН (табл. 3). Залізо і нікель у розчинах лугів не розчиняються за кімнатної температури [2], а молібден з лугами без окиснювачів практично не реагує [10].

За швидкості розгортки потенціалу (5 мВ/с) окисно-відновні переходи майже не простежуються. Оптимальною для ідентифікації продуктів взаємодії компонентів сплаву з гідроксид-іонами виявилась швидкість розгортки потенціалу 20 мВ/с, що свідчить про перебіг електрохімічних реакцій на поверхні АМС-електрода у розчині як НСІ, так і КОН із сумірними швидкостями.

Аналіз електрохімічних параметрів окиснення  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  у 0,5 М водному розчині КОН (див. табл. 3) засвідчив, що густина струмів корозії зі збільшенням кількості циклів сканування потенціалу зростає. Багаторазове циклічне сканування потенціалу в межах зі збільшенням швидкості розгортки від 5 до 50 мВ/с знижує антикорозійну тривкість окисної плівки, що призводить до утворення більшої кількості пітингів, а це зумовлює збільшення значень струмів корозії та зміщення значень потенціалів корозії в катодний бік приблизно на 0,16 В.

Таблиця 3

Електрохімічні параметри корозії контактного та зовнішнього боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  у 0,5 М водному розчині КОН

Цикл	Бік	Швидкість розгортки, мВ/с					
		5		20		50	
		$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$	$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$	$-E_{\text{кр}}, \text{В}$	$i_{\text{кр}} \cdot 10^4, \text{А/см}^2$
1	к	0,87	0,02	1,00	0,59	1,03	0,63
	з	0,88	0,01	0,92	1,71	0,89	0,51
5	к	0,89	0,05	1,01	0,36	1,09	0,69
	з	0,87	0,02	0,98	1,27	1,03	0,56
10	к	0,93	0,08	1,04	0,73	1,11	0,75
	з	0,89	0,02	1,01	1,55	1,08	0,26

Результати вольтамперометричних досліджень свідчать про різну кінетику корозії аморфного сплаву  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  в агресивних середовищах (рис. 4, табл. 4).

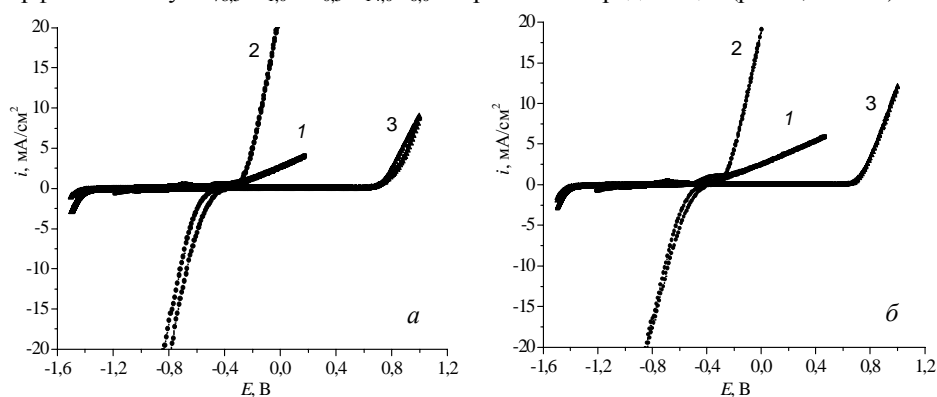


Рис. 4. ЦВА контактної (а) та зовнішньої (б) боків стрічки  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{14,0}\text{B}_{6,0}$  у 0,5 М водних розчинів NaCl (1), HCl (2), КОН (3); 2-й цикл, швидкість розгортки – 20 мВ/с.

Таблиця 4  
Потенціальний інтервал пасивності АМС-електрода  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у водних 0,5 М розчинах різних реагентів

Середовище	Бік стрічки	$E_1^*$ , В	$E_2^*$ , В	$ \Delta E $ , В
HCl	к	-0,49	-0,32	0,17
	з	-0,44	-0,31	0,15
NaCl	к	-1,11	-0,49	0,62
	з	-1,20	-0,35	0,85
KOH	к	-1,41	0,72	2,13
	з	-1,40	0,65	2,05

Примітки:  $E_1^*$ ,  $E_2^*$  – потенціали початку і кінця пасивних ділянок на вольтамперограмах.

З підвищенням окиснювальної здатності середовища зростає швидкість іонізації поверхневих атомів металів, оксидів, гідроксидів чи оксогідроксидів пасивувальної плівки [11]. У процесі формування пасивувальної плівки в сильних окиснювальних середовищах відбувається активне розчинення тих елементів сплаву, які майже не беруть участі у формуванні пасивувальних плівок, а основні плівкоутворювальні елементи, навпаки, не розчиняються, а нагромаджуються під поверхневою плівкою і підвищують її захисну роль [12–15].

Отже, як уже зазначено, Fe і Ni у лужних розчинах за кімнатної температури не розчиняються, а в розчині HCl легко йонізуються, утворюючи  $\text{NiCl}_2$  і  $\text{FeCl}_3$ . Ці солі добре розчинні у воді і не сприяють тривалому антикорозійному опору. У розчині NaCl потенціальний інтервал пасивності АМС  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  збільшується в 3,5 раза, а у розчині KOH – у 10 разів стосовно процесу окиснення, який відбувається у розчині HCl (див. табл. 4).

З'ясовано, що оптимальна швидкість сканування потенціалу для корозійних досліджень аморфного сплаву  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  у 0,5 М водних розчинах NaCl, HCl, KOH – 20 мВ/с.

1. Васильев В. Ю., Опара Б. К., Четкин А. Ю. Проблемы защиты металлов от коррозии // Тез. докл. I Всесоюз. межвуз. конф. Казань. 1985. С. 15.
2. Klassen R. D., Roberge P. R., Hyatt C. V. A novel approach to characterizing localized corrosion within a crevice // *Electrochimica Acta*. 2001. Vol. 46. P. 3705–3713.
3. Киш Л. М. Кинетика электрохимического растворения металлов. М.: Наука, 1990. 295 с.
4. Герцик О., Ковбуз М., Беднарська Л. Особливості електрохімічного розчинення аморфного сплаву  $\text{Fe}_{73,7}\text{Cu}_{1,0}\text{Nb}_{2,4}\text{Si}_{15,5}\text{B}_{7,4}$  // *Фіз.-хім. механіка матеріалів*. 2008. № 4. С. 11.
5. Герцик О. М., Ковбуз М. О., Єзерська О. А. Вплив термічної та магнітної обробки на антикорозійну стійкість аморфних сплавів  $\text{Fe}_{78,5}\text{Ni}_{1,0}\text{Mo}_{0,5}\text{Si}_{6,0}\text{B}_{14,0}$  та  $\text{Fe}_{73,1}\text{Cu}_{1,0}\text{Nb}_{3,0}\text{Si}_{15,5}\text{B}_{7,4}$  // *Фізика і хімія тв. тіла*. 2011. Т. 12. № 2. С. 618–624.
6. Mariano N., Souza C., May J., Kuri S. Influence of Nb content on the corrosion resistance and saturation magnetic density of FeCuNbSiB alloys // *Mat. Sci. and Eng.* 2002. Vol. 90. P. 1–6.
7. Герцик О. М., Ковбуз М. О., Єзерська О. А., Переверзева Т. Г. Модифікація поверхні магнітом'яких аморфних сплавів олігомерами з метою створення стійких антикорозійних покривів // *Фіз.-хім. механіка матеріалів*. 2011. Т. 47. № 3. С. 116–121.

8. *Dominguez-Crespo M. A., Torre-Huerta A. M., Brachetti-Sibaja B., Flores-Vela A.* Electrochemical performance of Ni-RE (RE = rare earth) as electrode material for hydrogen evolution reaction in alkaline medium // *Corr. Sci.* 2011. Vol. 36. P. 135–151.
9. *Герцик О. М., Ковбуз М. О., Бойчишин Л. М.* Вплив концентрації хлорид- іонів на електрохімічне розчинення аморфного сплаву // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім.* 1995. Вип. 35. С. 10–14.
10. *Ахметов Н. С.* Общая и неорганическая химия: 3-е изд., испр. М.: Высш. шк., изд. центр “Академия”, 2001. 743 с.
11. *Беднарська Л., Ковбуз М., Горбачевська Х., Герцик О.* Термодинамічна оцінка процесів корозії аморфних металевих сплавів в середовищах з різною кислотністю // *Фіз.-хім. механіка матеріалів.* 2000. Спец. вип. 1. С. 150–163.
12. *Одынец Л. Л.* Растворение анодных оксидных пленок на железе при их образовании // *Журн. прикл. химии.* 1992. № 11. С. 2417–2421.
13. *Герцик О., Ковбуз М., Бойчишин Л.* та ін. Вплив ітрію на корозійну стійкість аморфного металевого сплаву Al-Gd-Ni // *Вісн. Львів. ун-ту.* 2011. Вип. 52. С. 311–316.
14. *Герцик О. М., Ковбуз М. О., Беднарська Л. М.* Інгибування процесів електрохімічного розчинення аморфних металевих сплавів олігомерними поверхневими плівками // *Вісн. Харків. ун-ту. Хімія.* 2005. Вип. 12. № 35. С. 317–319.
15. *Герцик О. М., Ковбуз М. О., Беднарська Л. М.* Аморфізація та елементний склад металевих сплавів як антикорозійні чинники // *Фіз.-хім. механіка матеріалів.* 2001. № 2. С. 172–174.

**VOLTAMPEROMETRY OF THE AMORPHOUS METALLIC ALLOY  
Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS AT DIFFERENT  
RATES OF CYCLIC SCANNING OF THE POTENTIAL**

**O. Hertsyk<sup>1</sup>, T. Pereverzieva<sup>1</sup>, M.-O. Danyliak<sup>1</sup>, N. Pandiak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ivan Franko National University of Lviv,  
Kyryla & Mefodia Str. 6, 79005 Lviv, Ukraine  
e-mail: o\_hertsyk@yahoo.com*

<sup>2</sup>*Ukrainian National Forestry University,  
Gen. Chuprynka Str. 103, 79057 Lviv, Ukraine*

Redox reactions of the amorphous metallic alloy Fe<sub>78,5</sub>Ni<sub>1,0</sub>Mo<sub>0,5</sub>Si<sub>6,0</sub>B<sub>14,0</sub> in solutions of such electrolytes as NaCl, KOH and HCl registering badly at low potential scanning rate (5 mV/s) in the process of cyclic voltamperometry. Optimal rate for identification products of the alloy components reaction with aggressive environment is 20 mV/s. Current maximums leveling at higher rate of 50 mV/s. Soluble nickel and iron salts forming at the presence of Cl<sup>-</sup> ions, basic metals and molybdenum at oxidants absence do not react in alkaline solution of 0,5 M KOH. Repeated cyclic destructive scanning of the potential reduces anticorrosion stability of the amorphous metallic alloy.

*Key words:* amorphous alloys, anticorrosion stability, rate of potential scanning, aggressive environment.

Стаття надійшла до редколегії 30.10.2014  
Прийнята до друку 30.12.2014