

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ АМОΡФНОГО СПЛАВУ $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ

Герцик О.¹, Ковбуз М.¹, Пандяк Н.², Ташак М.³

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 6, Львів, Україна, o_hertsyk@yahoo.com

²Національний лісотехнічний університет України,
вул. Генерала Чупринки, 103, Львів, Україна

³Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери, 12, Львів, Україна

Аморфні сплави (АМС) на основі кобальту є цінними матеріалами з особливими магнітними, антикорозійними та хімічними властивостями, що визначає їх широке застосування. Переваги кобальтових сплавів перед сплавами на основі Fe пов'язані з тим, що адсорбована плівка кисню і води на кобальтовому сплаві володіє підвищеною тривкістю. Міцна хемосорбована пасивуюча плівка добре зв'язана з поверхнею металу.

Оскільки корозійна тривкість аморфних сплавів визначається природою основного металу, композицією легуючих додатків та природою агресивних середовищ, то важливим є дослідження у водних розчинах натрій хлориду, натрій гідроксиду та хлоридної кислоти.

Хронопотенціометричні дослідження були проведені для стрічкового сплаву $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ з розрізненням контактної та зовнішньої поверхонь. Оцінка хімічної активності АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах NaCl різної концентрації (табл. 1., рис. 1) показала, що в процесі встановлення стаціонарного потенціалу відбувається зсув його значення у від'ємну сторону, що свідчить про агресивну дію Cl^- - іонів.

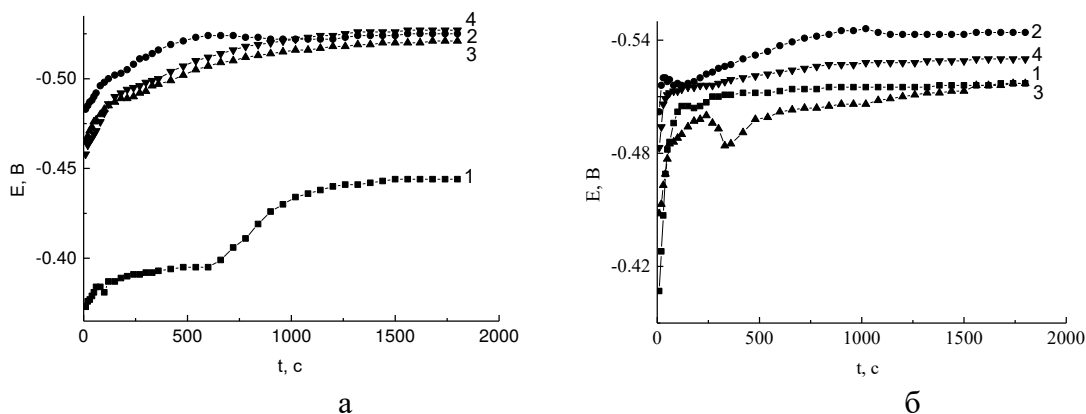


Рис. 1. Кінетика встановлення потенціалу контактної (а) та зовнішньої (б) поверхонь АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах NaCl різної концентрації: 0,125 М (1); 0,25 М (2); 0,5 М (3); 1,0 М (4).

В розчинах NaCl стійкішою виявилася контактна поверхня сплаву в 0,125 М NaCl. На кінетичній кривій чітко виділяється 2 стадії розчинення поверхні, причому перша – короткотривала (до 100 с) і значення E_c досягає постійного значення біля -0,39 В, однак після досягнення 600 с процес розчинення відновлюється, і тільки після 1150 с знову стабілізується при -0,44 В. У всіх інших середовищах, практично, стадійність розчинення поверхні зберігається, але є слабо вираженою. Така залежність зумовлена,

очевидно, послідовним розчиненням окремих компонентів з різними окисно-відновними потенціалами. Визначені стаціонарні потенціали підтверджують меншу корозійну тривкість зовнішньої поверхні у порівнянні з контактною. Зміни стаціонарного потенціалу контактної та зовнішньої поверхонь АМС є нелінійними, що свідчить про конкурентність процесів формування оксидних шарів та їх розчинення при різних концентраціях водних розчинів NaCl. Найагресивнішим виявився розчин концентрації 0,25 М NaCl.

Таблиця 1

Електрохімічні параметри АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах NaCl різної концентрації

C_{NaCl}	Поверхня	$-E_0$, В	$-E_{с.}$, В	$\Delta t_{\text{поч.}} \text{ періоду,}$ с	$\tau_{с.}$, с	$\nu \cdot 10^4$, В/с
0,125	к	0,37	0,44	60	1200	1,83
	з	0,41	0,51	80	270	0,13
0,250	к	0,48	0,52	120	540	1,50
	з	0,50	0,54	30	720	2,83
0,500	к	0,47	0,51	60	780	2,00
	з	0,45	0,50	60	600	6,17
1,000	к	0,46	0,52	180	780	2,17
	з	0,48	0,51	120	80	4,83

Аналогічні потенціометричні дослідження у водних розчинах HCl (табл. 2, рис. 2) показали, що порівняно з середовищем NaCl, у водних розчинах HCl значення потенціалу є додатнішими як для контактної так і зовнішньої поверхонь, що вказує на пасивуючу дію даних середовищ відносно цього сплаву.

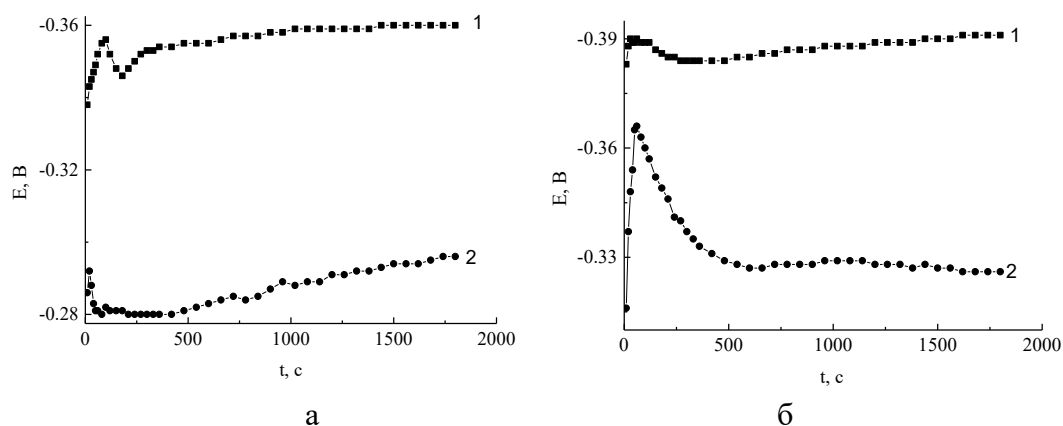


Рис. 2. Кінетика встановлення потенціалу контактної (а) та зовнішньої (б) поверхонь АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах HCl різної концентрації: 0,01 М (1); 0,1 М (2).

На відміну від впливу концентрації HCl на розчинення кристалічних сплавів, де однозначно зниження рН прискорює процеси розчинення, то у випадку аморфних сплавів на основі кобальту простежується активація поверхні сплаву при вищих концентраціях кислоти.

Порівняння дослідження кінетики встановлення потенціалу у водних розчинах NaOH різної концентрації також показало пасивуючу дію цих розчинів, порівняно з розчинами NaCl (табл. 3, рис. 3). В лужних середовищах АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ виявився досить тривким, причому вища тривкість простежується при вищій концентрації NaOH.

Таблиця 2

Електрохімічні параметри АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах HCl різної концентрації

C_{HCl}	Поверхня	$-E_0$, В	$-E_{с.}$, В	$\Delta\tau_{\text{поч.}} \dots \text{періоду}$, с	$\tau_{с.}$, с	$\nu \cdot 10^4$, В/с
0,01	к	0,34	0,35	20	270	2,33
	з	0,38	0,39	30	150	1,17
0,10	к	0,29	0,29	50	1200	0,83
	з	0,32	0,33	60	480	8,30

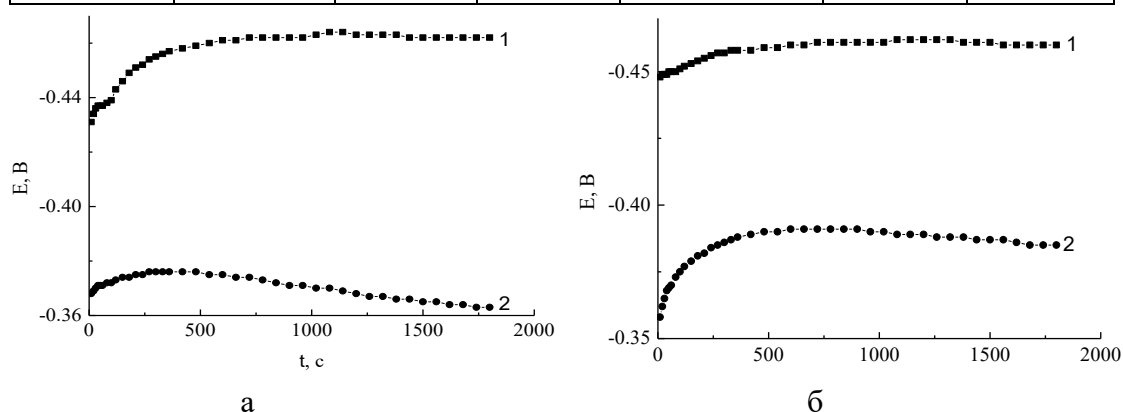


Рис. 3. Кінетика встановлення потенціалу контактної (а) та зовнішньої (б) поверхонь АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах) у водних розчинах NaOH різної концентрації: 0,01 М (1); 0,1 М (2).

Таблиця 3

Електрохімічні параметри АМС $\text{Co}_{72,0}\text{Fe}_{5,0}\text{Si}_{11,0}\text{B}_{12,0}$ у водних розчинах NaOH різної концентрації

C_{NaOH}	Поверхня	$-E_0$, В	$-E_{с.}$, В	$\Delta\tau_{\text{поч.}} \dots \text{періоду}$, с	$\tau_{с.}$, с	$\nu \cdot 10^4$, В/с
0,01	к	0,43	0,45	40	210	1,00
	з	0,45	0,45	30	20	1,30
0,10	к	0,37	0,37	20	40	0,50
	з	0,36	0,38	50	180	2,00

За агресивністю дії, згідно потенціометрично визначених потенціалів, водні розчини можна розмістити в ряд: 0,125 М NaCl > 0,1 М NaOH > 0,1 М HCl. В середовищах близьких до нейтральних розчинення металу з поверхні в початковий період окиснення у присутності NaCl відбувається довше, порівняно з середовищами з явно вираженою кислотністю або основністю, тобто в присутності HCl і NaOH. Підвищення рН (зниження кислотності) сприяє активнішому розчиненню поверхні.