

А.І. Костржицький, О.В. Ляпіна

Особливості електродних процесів на поверхні конденсатів мідь-олово та їх аналогів у нейтральних середовищах

*Одеська національна академія харчових технологій,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, (0482) 29-11-31, E-mail: profAIK@ipss.net*

Вивчені особливості електродних потенціалів, отримані експериментальні дані про параметри процесу електрохімічної корозії при зовнішній поляризації. Розраховано константи Тафеля β_a і $\beta_{до}$, струми обміну і струм корозії. Показано, що існує область сполук (38...45 мас.% Sn), що мають підвищену стійкість. Легування основної системи Cu-Sn алюмінієм і нікелем впливає на характер електродних процесів у середньому діапазоні сполук; у меншому ступені цей вплив виявляється на малолегованих і високолегованих сплавах. Струми обміну j_0 не залежать від сполуки систем і лежать у тих же межах що і струми корозії.

Ключові слова: потенціал, корозія, конденсовані плівки, поляризація.

Стаття поступила до редакції 05.03.2004; прийнята до друку 30.08.2004.

I. Вступ

При виборі матеріалів для заміни благородних металів у виробках електронної техніки [1,2] істотним моментом є збереження функціональних властивостей активних елементів, що працюють без захисту від впливу навколишнього середовища. Було доведено [3], що існує взаємозв'язок між корозійно-електрохімічною поведінкою деяких конденсованих систем високої провідності (сплави міді) і їх основними функціональними харак-теристиками. Наявність інформації про основні параметри корозії в різних агресивних середовищах дає можливість підійти до вибору оптимальних сполук сплавів з науково обґрунтованих позицій.

Раніше було показано [2], що характер електрохімічних процесів для сплавів системи мідь-олово істотно залежить від сполуки і від наявності легуючих добавок. Висновки зроблені на підставі закономірностей зміни на протязі електродних потенціалів і даних про вплив сполуки на значення поляризаційного опору поблизу потенціалу корозії. У випадку роботи цих елементів у контакт з іншими матеріалами, варто очікувати зміни характеру електродних процесів унаслідок можливої поляризації. З цією метою в роботі вивчені особливості електродних процесів і отримані експериментальні дані про параметри процесу електрохімічної корозії при зовнішній поляризації.

II. Методика експерименту й обробки даних

Одержання зразків для дослідження проводили методом випару у вакуумі кінцевих навішень [3,4] з наступною конденсацією парів на діелектричних підкладках. Технологія передбачала одержання в одному циклі до 18...20 зразків [4], що давало можливість багаторазового зняття кривих на зразках однієї сполуки.

Основні параметри процесу електрохімічної корозії конденсованих систем мідь-олово і їхні аналоги вивчені з застосуванням потенціо-динамічного методу зняття поляризаційних кривих. Використаний потенціостат ПІ-50-1 із програматором, швидкість накладення потенціалу складала 0,1 В/хв. Зразки перед поляризацією витримували в 3%-ному розчині хлористого натрію протягом 8...10 хвилин, після чого вироблялася зйомка поляризаційних кривих.

На кожному зразку конкретної сполуки проводилася зйомка поляризаційних кривих від потенціалу занурення (сталого значення $\Phi_{погр}$ через 8...10 хвилин після витримки в розчині) у катодну й анодну області зі швидкістю накладення потенціалу 0,1 В/хв. Далі йшла обробка поляризаційних кривих. Були вивчені: анодні і катодні поляризаційні криві, струми електродних реакцій при фіксованих потенціалах зовнішньої поляризації, поляризаційний опір R_p при цих же потенціалах. По поляризаційних кривих розраховані константи Тафеля β_a і $\beta_{до}$, струми обміну і струм корозії. Оцінювалися також величини

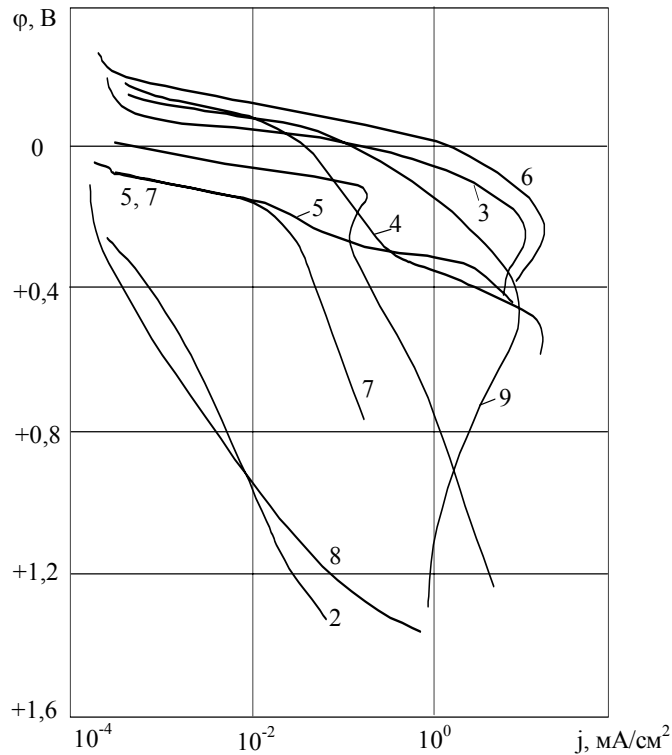


Рис. 1. Потенціодинамічні анодні поляризаційні криві плівок, отриманих випаром сплавів Cu-Sn (1-3), Cu-Sn-Al (4-6) і Cu-Sn-Ni (7-9) у 3%-ному розчині хлористого натрію. Сполука по олову: 1 – 13%, 2 – 46%, 3 – 86%, 4 – 15,8%, 5 – 47%, 6 – 84%, 7 – 22%, 8 – 46%, 9 – 84%. Концентрація Al і Ni 2-3%. Зйомка через 10 хвилин після занурення в розчин.

перенапруги іонізації багатокомпонентних систем η_a і перенапруга катодної реакції $\eta_{до}$ при фіксованих струмах.

Розрахунок R_p проведений методом графічного диференціювання. Строго говорячи, величину R_p варто оцінювати по величині $d\phi/dj$. Однак, при двох досить близьких значеннях ϕ дані, отримані методом графічного диференціювання, досить точно характеризують особливості електродних процесів при фіксованих значеннях зовнішнього потенціалу.

У ході попередніх досліджень було встановлено, що поблизу потенціалу корозії $\phi_{корр}$ (умовно прийняли, що $\phi_{погр} \approx \phi_{корр}$) залежність $\phi = f(j)$ лінійна. Це дозволяє при визначенні параметрів корозії користатися формулами лінійної поляризації і методом лінійного поляризаційного опору [5]. Розв'язуючи рівняння Тафеля для двох точок поляризаційної кривої поблизу $\phi_{корр}$, ми провели оцінку струмів обміну на зразках різних сполук, а також визначили константи β_a і $\beta_{до}$ у рівнянні Тафеля. Потім, використовуючи значення R_p , отриманих методом графічного диференціювання поблизу $\phi_{корр}$ і рівняння Стерна-Гири у вигляді

$$\frac{1}{R_p} = 2,3 \cdot j_{корр} \cdot \left(\frac{\beta_a \cdot |\beta_k|}{\beta_a + |\beta_k|} \right), \quad (1)$$

ми визначили $j_{корр}$ поблизу $\phi_{корр}$. У рівнянні (1) R_p вимірюється в Ом·см².

Результати експериментів і обробки даних наведені нижче.

III. Обговорення результатів

Раніше було встановлено [2], що по характеру зміни стаціонарних потенціалів у залежності від вмісту олова у вихідному навішенні можна умовно виділити три групи сполук: малолеговані (до 20% Sn), середній діапазон сполук (25...55% Sn) і високоолов'яні системи (більш 62...65% Sn). Аналіз приведених нижче результатів ми розділили по цих групах.

На рис. 1 приведені поляризаційні криві мідно-олов'яних систем і їхніх аналогів, що представляють усі три групи.

Якщо для малолегованих і високоолов'яних систем процес анодного розчинення при перенапрузі анодної реакції $\Delta\phi = \phi - \phi_{корр} = 0,05 - 0,1$ В (ϕ – поточний потенціал, $\phi_{корр}$ – потенціал корозії) відбуваються практично безперешкодно (криві 1, 3, 4, 6, 7 і 9), то для середнього діапазону сполук (криві 2, 8). Характерним є гальмування анодного розчинення в порівнянні з іншими сполуками. Виключення складає сплав Cu-Sn-Al із вмістом олова 47% (крива 5). По своїй поведінці він слабо відрізняється від малолегованих і високоолов'яних сплавів при даній перенапрузі анодної реакції. Це можна пояснити впливом Al на структуру і фазову сполуку поверхні. Очевидно, у поверхневих шарах присутні сполуки Cu-Al чи Sn-Al, але не чистий Al. На користь такого припущення свідчать як дані по

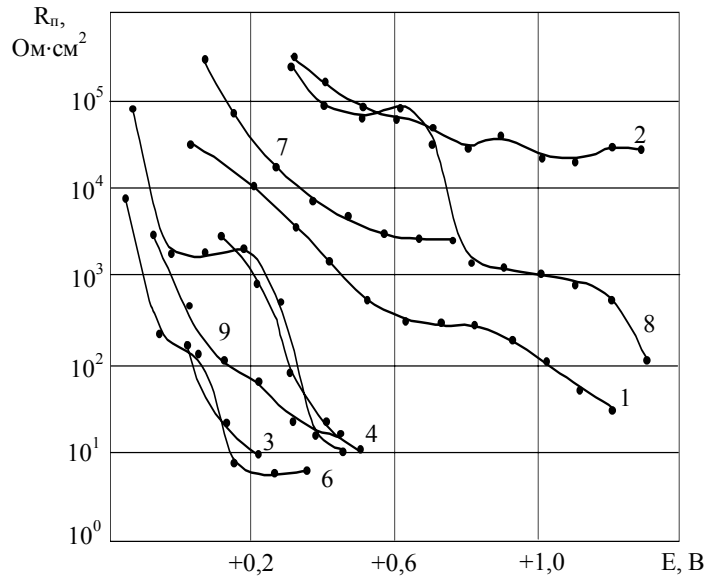


Рис. 2. Вплив потенціалу поляризації на значення поляризаційного опору плівок, отриманих випаром сплавів Cu-Sn (1-3), Cu-Sn-Al (4-6) і Cu-Sn-Ni (7-9) у 3%-ному розчині хлористого натрію. Сполуки по номерах кривих відповідають рис. 1. Зйомка через 10 хвилин після занурення в розчин.

поляризаційному опорі чистого алюмінієвого конденсату, так і потенціали корозії в даному середовищі. Для сплаву Cu-Sn-Al $R_p = 85000 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$, для чистого алюмінієвого конденсату $R_p = 4500 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$. Потенціал занурення для сплаву складає $+0,04 - +0,05 \text{ В}$, для конденсату $-0,8 +0,81 \text{ В}$ (по н.в.е.).

Для високоалюмінієвих сплавів хід анодних поляризаційних кривих як основної системи Cu-Sn, так і з легуючими добавками, ідентичний ходу кривої для чистого олова. При цьому для сплаву Cu-Sn-Ni хід кривої відтворює як би два елементи. Від потенціалу занурення і до значень E порядку $+0,05 \div +0,07 \text{ В}$ крива відповідає процесу розчинення Sn. При більш позитивних потенціалах поляризації залежність $E = f(j)$ наближається до анодної кривої для чистого нікелевого конденсату (крива 9). Для систем Cu-Sn і Cu-Sn-Al анодні поляризаційні криві дуже близькі до кривої для чистого Sn: максимум струму приходиться на область потенціалів $+0,20 \div +0,22 \text{ В}$. Слід, однак, помітити, що ідентичний характер протікання анодних процесів у системах Cu-Sn, Cu-Sn-Al і Cu-Sn-Ni при зовнішній поляризації спостерігається при досить великих значеннях перенапруги η_a – порядку $0,1 \text{ В}$ і більше. У безпосередній близькості до потенціалу корозії $\Phi_{\text{корр}}$ поведінка чистих компонентів сплавів і систем Cu-Sn, Cu-Sn-Al і Cu-Sn-Ni істотно розрізняються. Це видно з зіставлення даних табл. 1. Швидкість корозії будь-якого сплаву нижче швидкості корозії найбільш стійкого чи його складових. Перенапруга іонізації металу, як правило, нижче у сплавів. Особливо чіткі розходження видні в значеннях поляризаційного опору. Якщо для основних складових сплаву R_p не перевищують $6000 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$, то для системи Cu-Sn R_p уже складає $10000 \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$, а легування основного сплаву Al і Ni підвищує значення R_p більш ніж на

порядок. Аналогічні закономірності спостерігаються для струму обміну, струму корозії і перенапруги іонізації металу при анодному струмі $j = 10^{-2} \text{ мА}/\text{см}^2$. Для інших сполук ці закономірності зберігаються. Таким чином, уже на підставі приведених вище даних можна говорити про більш високу корозійну стійкість сплавів системи Cu-Sn і їхніх аналогів у порівнянні зі складовими сплаву.

Загальною тенденцією у сплавів Cu-Sn і їхніх аналогів у даному агресивному середовищі є зменшення поляризаційного опору R_p (зростання швидкості корозії) з ростом потенціалу поляризації (рис. 2). При цьому слід зазначити, що найбільш різке зростання швидкості корозії при відносно невеликій зміні потенціалів спостерігається у високоалюмінієвих сплавів (криві 3, 6, 9) і у сплавах, що містять Al (криві 4, 5). З цього випливає, що, по-перше, легування Al знижує стійкість основного сплаву Cu-Sn, а по-друге, високоалюмінієві сплави в цілому мають знижену стійкість у порівнянні з іншими сполуками. Це може бути пояснено наявністю вільного олова у високоалюмінієвих конденсатах, факт існування якого був установленний раніше [1,3] у ході рентгеноструктурних досліджень. З табл. 1 видно, чисте олово має більш низьку корозійну стійкість у 3%-ному розчині хлористого натрію, ніж сплави.

Ще більш наочно виражений вплив сполуки вихідного навішення на корозійну стійкість досліджуваних систем на кривих залежності $j = f(\% \text{ Sn})$ і $\eta_a = f(\% \text{ Sn})$, представлених на рис. 3 і рис. 4 відповідно. Криві, аналогічні рис. 3 для інших потенціалів, були отримані шляхом перетину сімейства анодних потенціодинамічних поляризаційних кривих експотенціальними площинами при різних потенціалах поляризації. Відзначимо два важливі, на наш погляд, моменти.

Таблиця 1

Основні параметри процесу електрохімічної корозії сплавів Cu-Sn, їхніх аналогів і складових сплаву в 3%-ному розчині хлористого натрію

Система, що кородує	R_p , Ом·см ²	j_o , мка/см ²	$j_{корр}$, мка/см ²	η_a , В при $j = 10^{-2}$ ма/см ²
Мідь	784	1,0	18,4	0,02
Олово	5435	0,017	1,23	0,05
Алюміній	7350	0,2	15,0	0,04
Нікель	143000	0,17	0,33	0,27
Мідь-олово (86% олова)	10000	0,25	2,56	0,135
Мідь-олово-алюміній (84% олова)	125000	0,20	0,45	0,150
Мідь-олово-нікель (84% олова)	185000	0,02	0,058	0,100

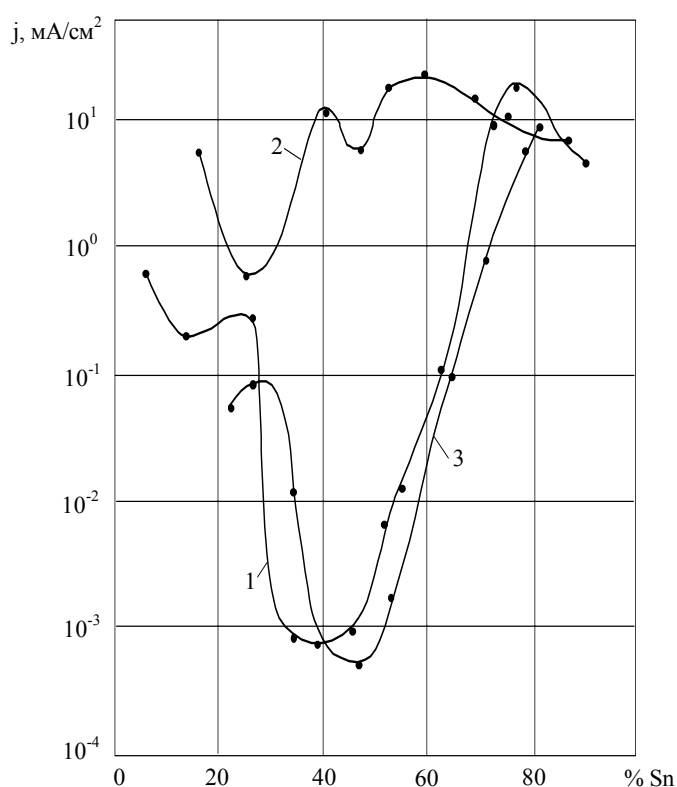


Рис. 3. Залежність струмів корозії на зразках сплавів Cu-Sn (1), Cu-Sn-Al (2) і Cu-Sn-Ni (3) від сполуки вихідного навішення в 3%-ному розчині хлористого натрію. Потенціал +0,4 В (н.в.е.).

Зі збільшенням потенціалу поляризації криві $j = f(\% \text{ Sn})$ зміщуються вбік більш високих значень j у всьому діапазоні сполук. Ці закономірності зберігаються в області значень потенціалів +0,4-+1,0 В і обумовлюють характер залежності $j = f(\% \text{ Sn})$, аналогічний представлений на рис. 3. В області потенціалів поляризації від $\phi_{корр}$ до +0,4 В характер залежності $j = f(\% \text{ Sn})$ змінюється через перетинання кривих в області малих значень струмів і великого розкиду у визначенні значень j . Значення перенапруги η_a дані при $j = 10^{-2}$ мА/см², а не при

$j = 1$ мА/см², як звичайно прийнято в літературі по корозії. Це обумовлено тим, що в дослідженому діапазоні потенціалів поляризації (до +1,4 В) у наших дослідженнях або взагалі не була досягнута щільність струму 1 ма/см², або значення $j = 1$ ма/см² лежали вже в області нелінійної залежності $j = f(\Delta\phi)$. Формальне застосування рівняння Тафеля позбавлено фізичного змісту для більшості сполук. Тільки для систем Cu-Sn (74-86% Sn) і Cu-Sn-Al (весь діапазон) зберігалася приблизно лінійна залежність $j = f(\Delta\phi)$ до значень 1 ма/см².

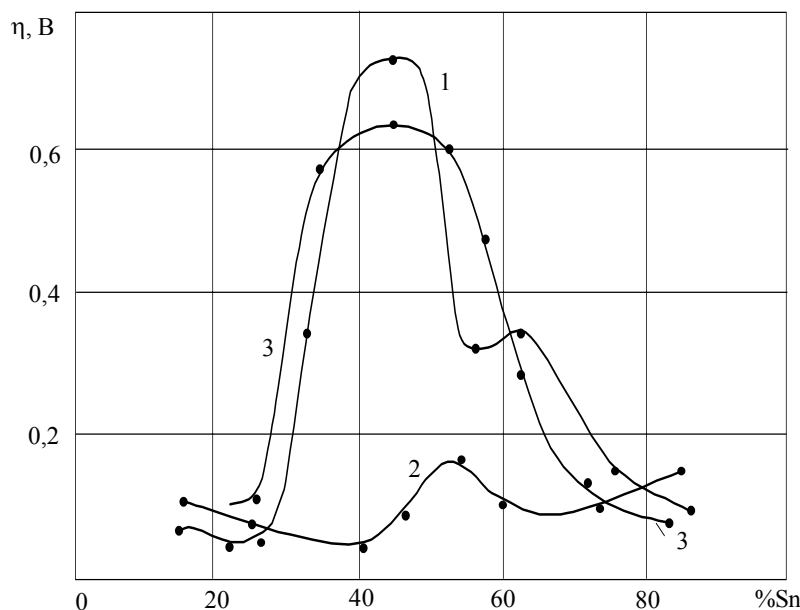


Рис. 4. Залежність перенапруги іонізації сплаву від сполуки вихідного навішення в 3%-ному розчині хлористого натрію: 1 – Cu-Sn, 2 – Cu-Sn-Al, 3 – Cu-Sn-Ni

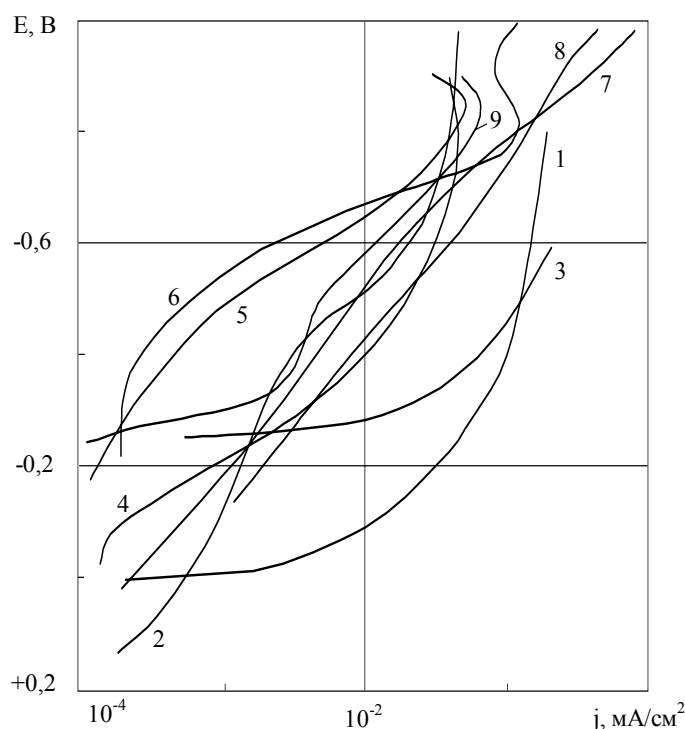


Рис. 5. Потенціодинамічні катодні поляризаційні криві плівок, отриманих випаром сплавів Cu-Sn (1-3), Cu-Sn-Al (4-6) і Cu-Sn-Ni (7-9) у 3%-ному розчині хлористого натрію. Сполуки по номерах кривих відповідають рис. 1.

Другий важливий висновок – сильний вплив Al на інтенсивність анодного розчинення сплавів. Про це свідчать криві 2 на рис. 3 і 4. Процеси анодного розчинення сплавів системи Cu-Sn-Al при накладанні зовнішнього поля характеризуються досить низьким значенням перенапруги іонізації сплаву у всьому діапазоні сполук (рис. 4) і значними струмами корозійних елементів у порівнянні із системами Cu-Sn і Cu-Sn-Ni. Крім того, для системи Cu-Sn-Al

характерно більш рівномірний розподіл струмів і значень η_a по всьому діапазоні сполук. Залежності $j = f(\% \text{ Sn})$ і $\eta_a = f(\% \text{ Sn})$ для систем Cu-Sn і Cu-Sn-Ni підтверджують існування області сполук підвищеної стійкості, про яку було сказано вище.

Характер протікання електродних процесів при катодній поляризації ілюструється кривими рис. 5. Для малолегованих і високоалюмінієвих сплавів систем Cu-Sn характерно досить вільне протікання катодних

Таблиця 2

Основні характеристики процесу електрохімічної корозії сплавів Cu-Sn і їхніх аналогів у 3%-ному розчині хлористого натрію

Зміст олова, %	Константи Тафеля, В		Перенапруга, В при $j = 10^{-2}$ мА/см ²		Тік корозії, мкА/см ² j_0
	β_a	β_k	η_a	η_k	
Система мідь-олово					
5...7	—	0,095	—	0,190	—
12...15	0,04	0,044	0,070	0,070	0,25
22...23	0,038	0,200	0,055	0,520	0,58
26...27	0,025	0,200	0,035	0,050	0,90
34...35	0,140	0,142	0,480	0,600	0,20
39...40	0,340	0,830	0,630	0,735	0,74
45...46	0,830	0,150	0,760	0,790	0,04
50...51	0,078	2,500	0,475	0,840	0,30
55...56	0,140	0,620	0,325	—	0,08
63...65	0,315	0,140	0,360	0,400	0,09
76...78	0,140	0,125	0,155	0,690	0,10
86...88	0,250	0,075	0,135	0,020	2,56
Система мідь-олово-алюміній					
15...16	0,042	0,300	0,110	0,360	0,32
23...24	0,053	0,200	0,055	0,360	0,43
40...41	0,200	0,065	0,195	0,550	0,07
45...47	0,030	0,140	0,075	0,480	0,13
50...51	0,245	0,320	0,170	0,510	0,15
60...62	0,060	0,380	0,100	0,420	0,12
74...76	0,140	0,140	0,145	0,390	0,12
84...86	0,250	0,250	0,150	0,335	0,44
Система мідь-олово-нікель					
20...22	0,046	0,145	0,090	0,520	0,044
27...28	0,042	0,200	0,060	0,500	0,11
35...37	0,200	0,260	0,600	0,375	0,14
46...48	1,250	0,155	0,670	0,445	0,17
53...55	0,145	0,145	0,645	0,700	0,095
62...64	0,545	0,260	0,280	0,585	0,210
72...74	0,080	0,260	0,120	0,440	0,210
84...86	0,245	0,025	0,100	0,330	0,056

реакцій (криві 1, 3) поблизу $\phi_{кор}$. Для інших систем і сполук просліджується досить сильне гальмування катодних реакцій у порівнянні з анодними: поблизу $\phi_{корр}$ значення R_p у всьому діапазоні сполук відрізняються приблизно на порядок.

Другою характерною рисою протікання катодних реакцій є наявність максимуму струму на кривій $\phi-j$ в області потенціалів $-0,8 \div -0,82$ В. Цей максимум спостерігається на зразках Cu-Sn (20-60% Sn), Cu-Sn-Al (весь діапазон сполук) і на високоолов'яних сплавах Cu-Sn-Ni (80-86% Sn). Слід зазначити, що катодні криві чистих компонентів не мають екстремальних точок. Крім того, катодні криві сплавів системи Cu-Sn-Ni у всьому діапазоні сполук і

потенціалів (крім високоолов'яних систем) практично цілком відповідають кривій катодної реакції на поверхні чистого нікелю. Ефект, що спостерігається, ми пояснюємо в такий спосіб. По-перше, зовсім очевидно, що в результаті фракціонування нікель розташовується в завершальних шарах плівки. По-друге, при катодній поляризації весь процес, очевидно, локалізується на поверхневих включеннях легуючої добавки (Ni), котрі, судячи з характеру катодної залежності $\phi-j$, не вступає у взаємодію з іншими компонентами сплаву і не утворює з ними яких-небудь інтерметалевих сполук. Нікель, таким чином, відіграє роль пасивного елемента, який при обраній концентрації поширює

свою пасивну дію, і на інші компоненти сплаву (порівняння кривих 1 і 7, 2 і 8 рис. 1).

Відносно екстремумів на кривих катодної поляризації для сплавів Cu-Sn і Cu-Sn-Ni можна відзначити наступне. Криві в екстремальній точці при $-0,8\text{ В}$ (н.в.е.) мають приблизно однакові значення струмів – порядку $(4...6)\cdot 10^{-2}\text{ ма/см}^2$. Це свідчить про те, що гальмування електродного процесу можна пояснити дифузійним контролем – гальмуванням катодної реакції внаслідок недостатньої швидкості дифузії іонів-відновників до поверхні електрода. В області потенціалів, що перевищують $1,0\text{ В}$, спостерігається інтенсивне виділення водню.

Особливий інтерес представляє область потенціалів $\varphi_{\text{корр}} \div -0,8\text{ В}$. Застосувавши метод перетину катодних кривих еквіпотенціальними площинами, ми одержали залежності $j = f(\% \text{ Sn})$, аналогічні кривим на рис. 3, але для випадку катодної поляризації. Як і у випадку анодної поляризації, на кривих φ - j чітко проглядається область сполук, у яких має місце гальмування електродних процесів. Однак, у випадку катодної поляризації, область знижених значень корозійних струмів зміщена в область 60-75% Sn. Закономірності, відзначені для кривих анодної поляризації, зберігаються і для катодної. Так, збільшення потенціалу поляризації супроводжується зростанням швидкостей катодних реакцій: криві $j = f(\% \text{ Sn})$ при більш негативних значеннях φ лежать в області більш високих j . Легування основного сплаву Al і Ni призводить до відносного вирівнювання швидкостей електродних реакцій в окремих областях сполук. Крім того, легування Al призводить до різкого полегшення протікання катодного процесу (струми реакції зростають більш ніж на два порядки для окремих сполук). У цілому, можна відзначити, що легування впливає на характер електродних процесів у середньому діапазоні сполук; у меншому ступені цей вплив виявляється на малолегованих і високоалюмінієвих сплавах.

Зіставляючи залежності $j = f(\% \text{ Sn})$, отримані методом еквіпотенціальних перетинів анодних і катодних поляризаційних кривих, можна зробити деякі узагальнення. По-перше, при обох видах поляризації можливе протікання мінімум двох (іноді і більше) електродних процесів. При анодній

поляризації це можуть бути реакції розкладання інтерметалевих сполук і іонізація складових сплаву. При катодній поляризації, поряд з реакцією виділення водню, відбувається реакція відновлення окислів складових сплаву і, що менш ймовірно (але можливо), реакції відновлення сполук Cu-Sn. Останню пропозицію варто розглядати як робочу гіпотезу.

Для даного агресивного середовища (3%-ний NaCl) встановлено, що струми обміну j_0 не залежать від сполуки вивчених систем. Чисельні значення струмів змінюються в межах $0,1...0,3\text{ мкА/см}^2$. У цих же межах лежать і точки корозії $j_{\text{корр}}$. У табл. 2 наведені основні дані про параметри процесу електрохімічної корозії сплавів Cu-Sn і їхніх аналогів у 3%-ному NaCl. З табл. 2 видно, що величини струмів корозії лежать у тих же межах, що і j_0 і слабо залежать від сполуки сплаву.

IV. Висновок

Узагальнення результатів електрохімічних досліджень дозволяє зробити висновок, що процес електрохімічної корозії сплавів Cu-Sn і їхніх аналогів (Cu-Sn-Ni і Cu-Sn-Al) йде з катодним контролем: контролюючої (гальмуючої) корозійний процес реакцій є реакція розряду на катоді. Використання методу січних еквіпотенціальних площин кривих поляризації дозволяє досить швидко визначити області сполук з підвищеною стійкістю, що може бути використане при оптимізації технологічних параметрів одержання функціональних покриттів. Кількісні дані про параметри процесу електрохімічної корозії можна використовувати при розробці структурної моделі протикорозійного легування.

Костржицький А.І. – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри фізичної та колоїдної хімії;
Ляпіна О.В. – аспірант кафедри фізичної та колоїдної хімії.

- [1] А.І. Костржицький, О.В. Лебединский. *Многокомпонентные вакуумные покрытия*. М., Машиностроение, 208 с. (1987).
- [2] Е.В. Ляпина, А.І. Костржицький. Влияние состава сплавов меди на коррозионную стойкость конденсированных систем // *Наукові праці ОНАХТ*, (25), сс. 206-212 (2003).
- [3] А.І. Костржицький *Способы получения и свойства коррозионно-стойких вакуумных многокомпонентных пленок и покрытий*. Автореф. дисс. докт. техн. наук. М., МИФТИ им. Л.Я. Карпова, 37 с. (1988).
- [4] А.І. Костржицький, В.Ф. Карпов, М.П. Кабанченко, О.Н. Соловьёва. *Справочник оператора установок по нанесению покрытий в вакууме*. М., Машиностроение, 174 с. (1991).
- [5] *Коррозия. Справочник* / Под ред. Л.Л. Шрайера. пер. с англ. Под ред. В.С. Синявского. М., Металлургия, 632 с. (1981).

A.I. Kostrzhytsky, O.V. Lyapina

Feature of Electrode Processes on Cuprum-Tin Condensate Surface and their Analogies on Neutral Spaces

*Odessa National Academy of Foot Technology,
112, Kanatna Str., Odessa, 65039, (0482) 29-11-31, E-mail: profAIK@ipss.net*

The features of electrolytic potentials are studied, and experimental data about parameters of electrochemical corrosion process at external polarization are obtained. Tafel constants β_a and β_k , currents of an exchange and corrosion current are designed. It was shown, that there is an area of structures (38..45 mass % of Sn), having heightened stability. Doping of a main system Cu-Sn with aluminium and nickel renders essential influence on nature of electrode processes in average range of structure; in lesser degree this influence is exhibited on dilute and high-tin alloys. The currents of an exchange j_0 do not depend on structure of systems and lie in the same limits as corrosion currents.