

**Михальченко В.С.<sup>1</sup>, Покойовий С.В.<sup>1</sup>, Габ А.І.<sup>1</sup>, Малишев В.В.<sup>1,2</sup>**  
*(<sup>1</sup>Університет «Україна»; <sup>2</sup>Інститут загальної та неорганічної хімії, м. Київ)*  
**ЕЛЕКТРОХІМІЧНА ПОВЕДІНКА ТА ПОЛІРУВАННЯ МОЛІБДЕНУ В  
НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ РОЗПЛАВАХ**  
E-mail: viktor.malyshev.igic@gmail.com

З аналізу циклічної вольтамперограми молібденового електроду в розплавленому карбаміді випливає, що молібден електрохімічно розчиняється в розплавленому карбаміді без пасивації. Згідно з даними гравіметричного методу аналізу, при електрохімічному розчиненні в розплавленому карбаміді молібден переходить в розплав у вигляді шестивалентних іонів.

Електронні спектри поглинання (ЕСП) знімали під час анодного розчинення Мо в карбамідному розплаві при густинах струму  $i = 5...50 \text{ mA/cm}^2$ . На ЕСП зафіксовані смуги переносу заряду при 28000, 33000, 38000  $\text{cm}^{-1}$ , які характеризують утворення ізоціанатних октаедричних комплексів типу  $[\text{Mo}(\text{NCO})_6]$ . Інфрачервоні спектри швидкоохолодженого розплаву карбаміду після електролізу підтверджують ці результати.

Цикловольтамперограма Мо електроду, знята в евтектичному розплаві карбамід- $\text{NH}_4\text{Cl}$ , показує, що молібден електрохімічно розчиняється без пасивації. За даними гравіметричного та спектроскопічного аналізів встановлено, що при електрохімічному розчиненні молібден також, як і в розплавленому карбаміді, переходить у розплав у вигляді йонів Мо(VI).

Відновлення йонів молібдену (VI) відбувається ступінчасто в два етапи. Виходячи з форми кривих, зроблено припущення, що обидва процеси відповідають однаковій кількості електронів, що беруть участь у процесі розряду. Подальше відновлення Мо(III) відбувається до металу. Внаслідок електролізу одержано гальванічні осади на міді. Рентгенофазовий аналіз показав, що вміст чистого металу в катодному осаді невеликий (приблизно 5...7%), основну частину осаду складають оксигалогенідні сполуки нижчих ступенів окиснення молібдену.

Аналіз анодної частини вольтамперограми молібденового електроду, знятої в розплаві ацетаміду при 100 °С, свідчить про те, що Мо розчиняється в розплаві без пасивації. За допомогою гравіметричного та спектроскопічного аналізів встановлено, що при електрохімічному розчиненні метал переходить в розплав у вигляді йонів Мо(VI). Додавання  $\text{NH}_4\text{Cl}$  до розплаву ацетаміду змінює форму циклічної вольтамперограми Мо електроду. Через збільшення електропровідності розплаву кут нахилу анодної кривої суттєво збільшується. Розчинення металу протікає без яких-небудь обмежень. Дані ЕСП і ІЧ-спектроскопії свідчать про те, що при анодному розчиненні Мо в розплаві ацетамід- $\text{NH}_4\text{Cl}$  утворюються змішані хлоридно-імідні комплекси типу  $[\text{MoCl}_4(\text{CH}_3\text{CONH}_2)_2]$ .

На основі проведених досліджень розроблено спосіб електрохімічного полірування поверхні молібдену. Карбамідні розплави не можуть бути використані для електрополірування молібдену, тому що внаслідок великої швидкості розчинення мають місце значні витрати металу. В ацетамід-хлоридному розплавленому електроліті при зніманні декількох циклів вольтамперної кривої спостерігається пасивація поверхні молібдену, що дає змогу електрохімічно відполірувати метал. При цьому застосування ацетамідвмісного розплаву в якості розчинника, порівняно з карбамідним, дає змогу знизити температуру процесу та електропровідність робочого розплаву, що призводить до зменшення швидкості розчинення металу, завдяки чому витрати молібдену під час електрополірування значно зменшуються.

Для обробки поверхні молібдену та його сплавів використовували евтектичний розплав ацетамід (88,7 мас. %) –  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Для додаткового зменшення швидкості обробки металу та підвищення ступеня блиску поверхні молібдену застосовували поверхнево-активну речовину у кількості 1,5...2,0 мас. %. Електрополірування молібдену проводили у відкритій ванні реверсивним струмом ( $i = 200...400 \text{ A/m}^2$ ) протягом 5 хвилин електролізу. Клас чистоти поверхні при цьому збільшується на три порядки, а блиск досягає 85%. Якість поверхні Мо після електрохімічного полірування відповідає всім вимогам, що висуваються до полірованої поверхні.