

ВПЛИВ СКЛАДУ ЕЛЕКТРОЛІТУ ТА ПАРАМЕТРІВ СТАЦІОНАРНОГО ЕЛЕКТРОЛІЗУ НА СКЛАД ПОКРИТТІВ Fe-Co-W

Лагдан І. В., Сахненко М. Д., Єрмоленко І. Ю., Ведь М. В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
inna.lagdan.92@mail.ru

Сучасний розвиток і ефективне функціонування багатьох галузей промисловості неможливе без удосконалення існуючих та розробки нових матеріалів з підвищеними функціональними властивостями. З огляду на це, багатьох дослідників і технологів приваблюють гальванічні покриття сплавами металів тріади заліза з тугоплавкими компонентами можливістю поєднання комплексу властивостей, притаманних сплавоутворюючим компонентам, і технологічні процеси одержання яких відрізняються екологічною безпекою, енерго- та матеріалоефективністю.

В роботі обговорюються результати досліджень впливу концентрації ліганду в електроліті та густини струму стаціонарного електролізу на склад покриття Fe-Co-W.

Покриття тернарними (Fe-Co-W) сплавами формували на підкладках з міді М1 з цитратного електроліту, що містить, моль/дм³: 0,075 Fe₂(SO₄)₃·9H₂O; 0,2 CoSO₄·7H₂O; 0,08 Na₂WO₄·2H₂O; 0,4–0,5 Na₃Cit·2H₂O; 0,1 Na₂SO₄; 0,1 H₃BO₃ (рН 4,3–4,6). Електроліз проводили в скляній комірці за двохелектродною схемою з використанням радіально розташованих електродів з нержавіючої сталі 12Х18Н10Т в гальваностатичному режимі при густині струму 3–7 А/дм² за допомогою стабілізованого джерела постійного струму серії Б5-47. Підготовку поверхні здійснювали за загальноприйнятою методикою. Елементний склад покриттів визначали методом EDX-спектроскопії.

Результати експериментальних даних, отриманих при одержанні покриття Fe-Co-W в гальваностатичному режимі, свідчать про зменшення вмісту кобальту на 5–7 ат.% та вольфраму на 2–3 ат.% зі зростанням густини струму з 3 А/дм² до 7 А/дм² (рис. 1), очевидно, за рахунок збільшення вмісту заліза. Це свідчить про конкурентне відновлення кобальту і вольфраму з залізом та пов'язане з прискоренням реакції відновлення Fe(II) до металічного стану.

Встановлено, що при збільшенні в розчині концентрації ліганду (іонів Cit³⁻) з 0,3 до 0,4 моль/дм³ відбувається зниження вмісту кобальту в покритті практично на 10 ат.%, вміст вольфраму при цьому змінюється несуттєво.

Показано, що при надлишку ліганду в розчині відбувається зміна іонної рівноваги в бік утворення більшої кількості стійкіших за цитратні комплекси кобальту [CoCit]⁻ (pK_n = 4,83) комплексів [FeHCit]⁺ (pK_n = 6,3) і [FeCit] (pK_n = 11,7), з яких (разом з іншими електродноактивними частинками) відбувається відновлення заліза.

Отже, варіювання концентрації ліганду в електроліті та густини струму дають можливість одержувати покриття Fe-Co-W з широким діапазоном вмісту компонентів. Отримані результати дають підстави стверджувати про доцільність використання нестационарних режимів електролізу при одержанні покриттів Fe-Co-W, що надасть можливості більш гнучкого керування окремими стадіями електрохімічного процесу.

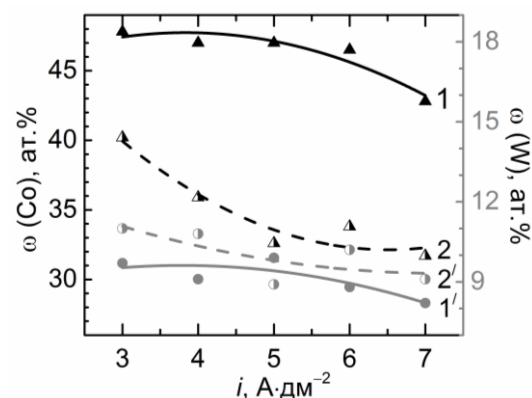


Рис. 1. Вплив густини струму на вміст легуючих компонентів у покритті Fe-Co-W. Концентрація ліганду в електроліті $c(\text{Cit}^{3-})$, моль/дм³: 0,4 (1, 1'); 0,5 (2, 2')