

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО СПЛАВА Fe-Co

Проскурина В. О., Ведь М. В., Зюбанова С. И.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина
voproskurina@gmail.com

Актуальной проблемой каждого исследования, направленного на получение новых материалов, является установление взаимосвязи «условия синтеза – состав» [1]. Решение такой задачи состоит в анализе числовых характеристик или качественных свойств объекта методами аппроксимации [2], сводя задачу к изучению более простых или удобных объектов, например, таких, характеристики которых легко вычисляются или свойства которых уже известны. При электролитическом осаждении сплавов зависимость содержания компонентов в растворе и осадке часто является непропорциональной. В подобном случае использование способа аппроксимации является целесообразным, так как позволяет прогнозировать состав сплава на этапе приготовления раствора.

Примером служит получение электролитических покрытий Fe-Co из цитратного электролита. Данная электрохимическая система отличается тем, что при увеличении концентрации железа в растворе содержание его в сплаве меняется нелинейно. В связи с этим, для установления связи между количеством железа в растворе и его содержанием в покрытии наиболее приемлемым оказался способ выравнивания полученных зависимостей аппроксимацией:

$$y = \frac{x}{x + bx} \quad (1)$$

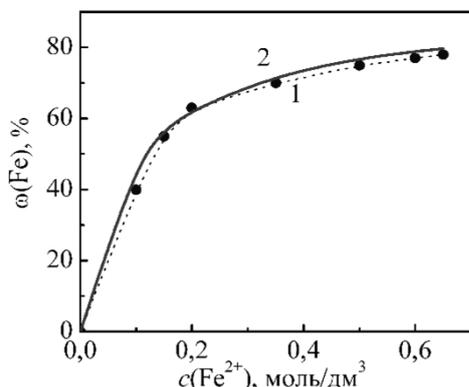


Рис. Зависимость содержания железа в покрытиях Fe–Co от концентрации Fe^{2+} в цитратном электролите при $c(Co^{2+}) = 0,2$ моль/дм³; $t = 25$ °C; $i = 5$ А/дм²; точки – эксперимент, сплошная линия – расчет

Установление численных значений коэффициентов аппроксимирующего уравнения проводили путем линеаризации зависимости с учетом замены:

$$Y = \frac{x}{y}, \quad Y = a + bx \quad (2)$$

Уравнение, связывающее содержание железа в сплаве с его концентрацией в растворе

$$\omega(Fe) = \frac{c(Fe^{2+})}{c(Fe^{2+}) + 0,1} \quad (3)$$

является адекватным экспериментальным зависимостям (рис.) и может служить основой прогнозирования состава сплава и управления технологическим процессом.

1. G. Yar-Mukhamedova, M. Ved', N. Sakhnenko, A. Karakurkchi, I. Yermolenko, Iron binary and ternary coatings with molybdenum and tungsten // Applied Surface Science, 2016, V. 383, pp. 346–352. doi: 10.1016/j.apsusc.2016.04.046

2. N. D. Sakhnenko, M. V. Ved, K. V. Nikiforov, Simulation of metal–polymer coating system for service life prediction // Simulation Practice and Theory, 1998, V. 6, pp. 647–656.