

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ПРОФІЛІВ
БАГАТОШАРОВИХ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ДЗЕРКАЛ Zr/Mg ТА ZrC/Mg**
*Конопотський Л.Є., Суровицький С.В., Конопотський Т.Б.,
Паламарчук О.І., Кондратенко В.В., Малихін С.В.*
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Протягом останніх десятиліть технологія нанесення тонких плівок інтенсивно розвивалася. Різноманітні методи, що дозволяють вирощувати нанорозмірні покриття, дозволили виготовляти не лише одношарові плівки, а й багатошарові структури з визначеними властивостями. До таких плівкових композицій відносяться багатошарові рентгенівські дзеркала (БРД). Вони широко використовуються в різних сферах людської діяльності. До таких сфер їх застосування входять рентгенівський спектральний аналіз і рентгенівська астрофізика.

Картина когерентного розсіювання дозволяє отримати такі дані про структуру шарів, як період і напруження. Вона також дозволяє побудувати концентраційний профіль, що відображає розподіл речовини в багатошаровій періодичній системі. Ми розрахували співвідношення інтенсивностей перших надструктурних сателітів до основних сателітів для БРД Zr/Mg та ZrC/Mg. Для розрахунку використані наступні формули [1]:

$$\frac{1}{2}(S_1^+ + S_1^-)S_0 = B_{11}^2(1 + A_{21})^2 + A_{11}^2(1 + B_{21})^2 + (B_{11}B_{12} + A_{11}A_{12})^2 + (A_{11}B_{12} - B_{11}A_{12})^2 + \alpha_1^2 + \beta_1^2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{4}(S_1^+ - S_1^-)S_0 = A_{11}(1 + B_{21})(A_{11}B_{12} - A_{12}B_{11} - \beta_1) - B_{11}(1 + A_{21})(B_{11}B_{12} + A_{11}A_{12} - \alpha_1) \quad (2)$$

Тут S_j^+ і S_j^- – це інтенсивності j -тих сателітів, розташованих з більших та менших кутів від основного сателіту відповідно, α_k і β_k – амплітуди в розкладі структурних факторів шарів у ряд Фур'є. A_{ik} і B_{ik} – це співвідношення функцій Бесселя з аргументом a_k .

Когерентне розсіювання забезпечується високим рівнем періодичності шарів, малою невідповідністю параметрів кристалічної решітки на рівні 1.2%. Кристалічна досконалість і взаємна епітаксія шарів сприяють збільшенню інтенсивності когерентного розсіювання. Когерентне розсіювання спостерігається для досліджених БРД Zr/Mg та ZrC/Mg з періодами 3.2 – 19 нм, включаючи острівкову стадію зростання плівки Mg.

Література:

1. Entsiklopediya neorganicheskikh materialov (Eds. I.M. Fedorchenko, Kyev: Glavnaya USE, T.1: 1977).