

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Розрахунок досяжної точності еліпсометричного визначення оптичних параметрів аморфних металевих сплавів

Швець У. С., асист.

Сумський державний університет, м. Суми, Суми

У роботі досліджувалися зразки аморфних металевих сплавів (АМС) $\text{Ni}_{40}\text{Fe}_{50}\text{B}_{10}$, $\text{Ni}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}$, отримані методом спінінгування розплаву зі швидкістю охолодження $V = 10^6$ К/с. Для визначення оптичних параметрів АМС використовувався спектроеліпсометричний метод Біті-Кона при куті падіння світла $\varphi_0 = 72^\circ$ у діапазоні довжин хвиль $\lambda = 500 \cdot 10^{-6}$ - $1250 \cdot 10^{-6}$ м.

Оптичні характеристики досліджуваних зразків (коефіцієнт заломлення n_1 і поглинання k_1 поверхневого шару, коефіцієнт заломлення n_2 і поглинання k_2 підкладки, оптична товщина d поверхневого шару) отримані для моделі “тонка однорідна плівка – однорідна підкладка”. Аналіз залежностей оптичних параметрів сплаву $\text{Ni}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}$ від довжини хвилі падаючого світла показав, що положення переважної більшості точок спектральних залежностей апроксимується трьома гармоніками. Частини гармонік проведені через найочевидніше розміщені точки. Окреслені таким чином ділянки кривих інтерпольовані на решту точок. Виявилось, що всі розраховані точки задовільно наближені до створених кривих. Ці ж гармоніки перенесені на графіки інших експериментів і скрізь спостерігалось переважаче попадання розрахункових точок спектральних залежностей на лінії гармонік.

Аналіз отриманих спектральних залежностей дозволив оцінити точність еліпсометричного методу, залежну від середньоквадратичного відхилення досліджуваного оптичного параметра, яке визначається імовірнісним характером взаємодії фотонів і електронів. Середні значення величин полів розсіювання показників заломлення та поглинання дорівнювали: $W_{k1} = 1,399$, $W_{n1} = 1,194$, $W_{k2} = 1,559$, $W_{n2} = 1,611$, $W_d = 25,711 \cdot 10^{-9}$ м. Середні квадратичні відхилення оптичних показників становили: $s_{k1} = 0,233$, $s_{n1} = 0,199$, $s_{k2} = 0,26$, $s_{n2} = 0,268$, $s_d = 4,285 \cdot 10^{-9}$ м; максимальні розсіювання їх значень відповідно дорівнювали: $w_{k1} = 1,195$, $w_{n1} = 0,78$, $w_{k2} = 1,533$, $w_{n2} = 1,302$, $w_d = 21,86 \cdot 10^{-9}$ м. Ці значення попадають в межі визначених полів розсіювання.