

# ДОСЛІДЖЕННЯ ДИФУЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПЛІВОК Co З ТОНКИМ ПОКРИТТЯМ ІЗ Ni

Зав. лаб. Говорун Т.П., магістр. Диміцький Р.В.

Робота присвячена вивченню дифузійних процесів у плівковій системі Ni/Co/П (П - підкладка). Базисний шар Co був отриманий при температурі близькій до  $\Theta_{0D}^{Co}=385$  К з наступним охолодженням до  $T=300$  К і термостабілізувався протягом одного циклу за схемою «нагрівання $\leftrightarrow$ охолодження» у інтервалі температур 300-650 К. Нанесення верхнього шару із Ni товщиною до 5 нм відбувалося при кімнатній температурі, після чого плівкові зразки відпалювались у вакуумі до температури 650 К.

На рисунку 1а приведено дифузійні профілі для плівок у невідпаленому стані. Як видно з цих даних, на поверхні спостерігається максимальна концентрація атомів Ni, які проникають в плівку Co на глибину 18 нм. Одночасно на поверхні фіксуються і атоми Co, але в незначній кількості.

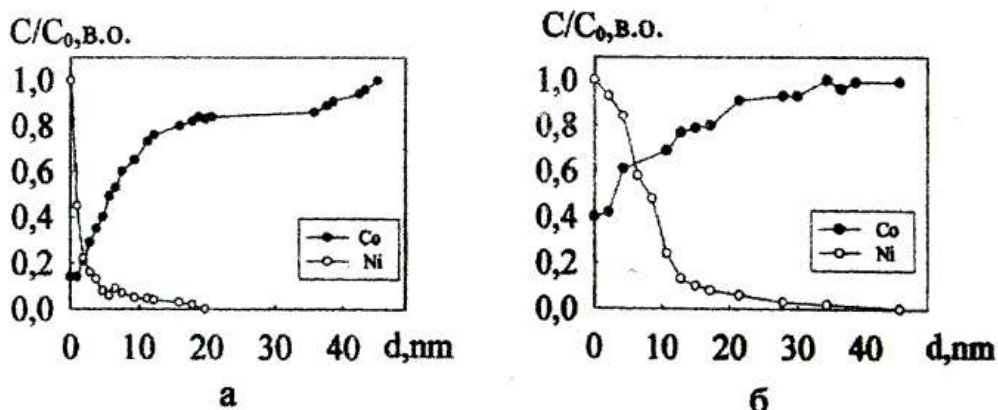


Рис.1. Дифузійні профілі для плівкових систем Ni(5)/Co(40)/П у невідпаленому (а) та відпаленому при  $T=650$  (б) станах

Цей результат може бути пов'язаний з декількома причинами. По-перше, з наявністю великого градієнту концентрацій біля межі поділу шарів, бо дифузія атомів відбувається як у нижній, так і у верхній шарі. По-друге, свіжесконденсовані зразки мають більшу дисперсність кристалітів і концентрацію дефектів кристалічної будови. Третя причина може бути пов'язана з більш високою шорсткістю поверхні для зразків у вихідному стані порівняно з відпаленими. Наступні причини обумовлені конденсаційно-стимульованою дифузією та самою методикою дослідження дифузійних процесів. Оскільки пошаровий елементний аналіз відбувається за рахунок травлення зразків пучком прискорених іонів аргону і одним із наслідків є іонно-стимульоване масоперенесення (переважно атомів верхнього шару у нижній).

Після відпалювання загальний вигляд дифузійного профілю (рис. 16) змінюється. Зокрема, концентрація атомів Co біля поверхні зразка зростає більш, ніж у два рази, а атоми Ni фіксуються по всій товщині шару Co. Оскільки система Ni-Co відноситься до систем з необмеженою взаємною розчинністю, то такий результат представляється закономірним.

Обраховані за методикою [1] значення ефективного коефіцієнта дифузії складають для невідпалених зразків  $D_{Ni \rightarrow Co} = 8,3 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2/\text{с}$ ;  $D_{Co \rightarrow Ni} = 0,4 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2/\text{с}$ , а для відпалених зразків ці величини мають значення -  $0,4 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2/\text{с}$  та  $0,1 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2/\text{с}$  відповідно, що по порядку величини узгоджуються з літературними даними [2].

1. Проценко І.Ю., Черноус А.М., Шпетний І.О. Дифузійні процеси у двошарових металевих плівках // Вісник Львівського університету. Серія Фізична.- 2003.- Вип. 36.- С.116-122.

2. Шпетний І.О. Формування структури і електрофізичних властивостей плівок на основі V, Cr, Co і Ni при фазоутворенні та взаємній дифузії: Автореф. дис...к.ф.-м.наук: 01.04.07/СумДУ.- Суми, 2004.- 18 с.