

ПРОЦЕСИ ФАЗОУТВОРЕННЯ В ПЛІВКОВИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ Ті ТА Сr ПРИ ВІДПАЛЮВАННІ

маг. Горлач Б.О., асист. Соломаха В.А.

На сучасному етапі розвитку мікроелектроніки створення новітніх пристроїв невідривно пов'язане з використанням багатошарових плівкових систем. При цьому постає проблема стабільності характеристик плівкових елементів, що залежить від протікання дифузійних процесів та процесів фазоутворення в умовах термічної дії різного походження.

У даній роботі було проведено дослідження особливостей фазового складу двошарових структур на основі Ті та Сr при відпалюванні. Вибір саме цих металів обумовлений їх широким використанням в мікроелектроніці та відносно малою кількістю досліджень з цього питання. Крім цього, згідно з даними [1-2], в даній системі можливе утворення інтерметалідних з'єднань, що теж має неабиякий інтерес для вивчення.

Зразки було отримано методом термічного (Сr) та електронно-променевого (Ті) випаровування зі швидкістю $\omega \sim 0,5 \div 1$ нм/с на підкладках (100) NaCl при температурі $T_p = 300$ К у вакуумі $\sim 10^{-5}$ Па. Наступна термообробка проводилась у вакуумі $\sim 10^{-3}$ Па в інтервалі температур 300–900 К.

За результатами електрографічних досліджень, проведених за допомогою приладу ПЕМ-125К, можна відмітити наступне. У невідпаленому стані двошарові плівки мають фазовий склад ГЦП-Ті + ОЦК-Сr. Після відпалювання до температур вищих за $T_e = 600$ К на електронограмах починають з'являтися сліди від фази оксиду титану TiO . При цьому відбувається незначна рекристалізація компонент двошарової системи. При досягненні температур відпалювання $T_e = 800 - 900$ К спостерігається подальше окислення шару титану до складу TiO_x та TiO_2 . При цьому необхідно зазначити, що цей процес може призвести до повного зникнення на електроно-

грамах кілець, які можна інтерпретувати як ГЦП-Ti. В шарі хрому при таких температурах починаються процеси окислення з утворенням оксиду хрому Cr_2O_3 . Таким чином отримані результати співпадають з іншими даними про кінетику фазоутворення в одношарових плівках компонент досліджуваної системи під час відпалювання [3-4].

На даний момент нам не вдалося зафіксувати появи слідів інтерметалідних фаз при термообробці даної тонкоплівкової системи. Скоріше за все це обумовлено активними окисними процесами при вибраних нами температурах відпалювання. Для зниження їх впливу в подальшому планується провести серію експериментів щодо досліджень процесів фазоутворення в цій системі при температурах до 600 К, коли окислювальні процеси в ній ще не значні та збільшенні часу витримки.

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник / Под ред. Н.П. Лякишева. Машиностроение, Москва. Т. 2. 1024 с. (1997).
2. Skakov Yu.A. Metastable phase state during mechanical alloying // Science of Sintering. – 2005. V.37. – P. 131-138.
3. Sluiter M., Turchi P.E.A. Phase stability in Ti-V and Ti-Cr alloys: theoretical investigation // Physical review B. – 1991. V. 43, №15. – P. 12251-12266.
4. Осипова Г.И., Проценко И.Е., Шамомя В.Г. и др. Структура и электрофизические свойства тонких пленок титана и оксида титана // ФХОМ. – 1983.– №6. – С. 59 – 63.