

3. Великодний Д.В., Проценко С.И., Проценко И.Ю.
Тензоэффект в двухслойных пленках Cu/Cr и Fe/Cr // ФИП.
- 2008. - Т. 6, №1-2. - С. 37-42.

УТВОРЕННЯ ІНТЕРМЕТАЛІЧНИХ З'ЄДНАНЬ В ДВОКОМПОНЕНТНИХ ТОНКИХ ПЛІВКАХ НА ОСНОВІ Al І Ni ОТРИМАНИХ СУМІСНИМ НАПИЛЕННЯМ.

А.Г. Басов, ст. викладач ШІ СумДУ

Відомо, що Al та Ni, в результаті реакційного синтезу, здатні утворювати інтерметалічні з'єднання як в масивному, так і в плівковому стані. Інтерметаліди на основі цих металів мають ряд унікальних властивостей, що підтримує стабільно високий інтерес до вивчення такого роду з'єднань.

Проведено серію експериментів по дослідженню фазового складу і електрофізичних властивостей двокомпонентних тонких плівок на основі Ni та Al, отриманих сумісним напиленням.

В свіжоконденсованих плівках вихідних компонентів спостерігались тільки кільця характерні для ГЦК Al та ГЦК Ni. Причому параметр решітки відрізняється від літературних даних для масивних зразків на величину близько 1 %. Відпал до температури 700 К не призводить до зміни фазового складу в плівках Al, що підтверджується при розшифровці картин мікродифракції і з аналізу фотографій мікроструктури. В зразках Ni при температурі 500 К спостерігаються лінії, що інтерпретуються як ГЦП Ni. На

електрономікроскопічних знімках ГЦП Ni має вигляд темних включень в матриці з ГЦК Ni.

Бінарні плівки, отримані сумісним напиленням, мали товщину в межах 40-80 нм і співвідношення концентрацій компонентів Al:Ni=50:50 та 35:65 ат. %.

Електронограми і знімки мікроструктури зразків у невідпаленому стані свідчать про їх вкрай дрібнодисперсну структуру. Результати розшифровки електронограм показують наявність з'єднання AlNi (ПК) вже при кімнатній температурі. Характерним для невідпалених зразків є також відсутність на електронограмах характерних ліній для фази Al, в той час, як фаза ГЦК Ni залишається в об'ємі плівки в тому числі і при відпалі до 500 К. Термообробка до 700 К ініціює протікання в об'ємі плівки твердофазних реакцій, які призводять до утворення інтерметалічних з'єднань AlNi, AlNi₃ з ПК решіткою та Al₃Ni₂ з тетрагональною кристалічною решіткою. Причому, слід зазначити, що в бінарних зразках, в яких переважає концентрація Al (наприклад Al(60 нм)+Ni(20 нм)) плівка представляє собою зразок з матрицею Al₃Ni₂ в якій у вигляді включень спостерігається AlNi. За рівних концентрацій Al та Ni, судячи з інтенсивності дифракційних кілець і фотографій мікроструктури, в об'ємі порівну розподілені фази AlNi та AlNi₃.

Результати дослідження електрофізичних властивостей для плівок зі співвідношенням концентрацій компонентів Al:Ni=50:50 ат. % показують, що питомий опір термостабілізованої плівки змінюється дуже слабо в межах температур 400-700 К (склад плівки: Al₃Ni₂+AlNi). При співвідношенні концентрацій компонентів Al:Ni=65:35 ат. % залежність $\rho(T)$ носить металевий

характер. У всіх розглянутих випадках опір свіжосконденсованої плівки був у 1,5-3 рази менше ніж відпаленої, що підтверджує дані електронографічних досліджень про утворення високоомних інтерметалічних з'єднань.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИЛАДОВИХ ПЛІВКОВИХ СТРУКТУР НА ОСНОВІ Fe I Pd

Ткач О.П., аспірант
Сумський державний університет

На сучасному етапі розвитку магнітоелектроніки увага дослідників приділяється вивченню низькорозмірних магніто-неоднорідних плівкових матеріалів парамагнетик/феромагнетик, причиною чого є їх унікальні електрофізичні властивості та перспективи подальшого застосування пристроях надщільного магнітного запису інформації і магнітооптики. Аналіз фізичних властивостей плівкових матеріалів Fe/Pd вказує на те, що парамагнітний елемент Pd при дифузії в нього феромагнетика стає феромагнітним, що проявляється у збільшенні параметра кристалічної ґратки на 5-10%, за рахунок введення деяких іонів в матрицю Pd та обмінною взаємодією з іонами перехідних металів Fe, Co і Ni [1].

Електронографічні дослідження (прилад ПЕМ-125К) одношарових плівок Pd ($d=10-400 \text{ \AA}$), отриманих при $T=300 \text{ K}$, показали що, вони мають ГЦК структуру з параметром ґратки $a_{Pd}=3,890 \text{ \AA}$. Згідно діаграмам стану [2] Pd розчиняє до 5 ат. % атомів водню при кімнатній температурі, утворюючи тверді розчини, але дифракційні кільця PdH_x фіксуються лише після термовідпалювання при $T=670 \text{ K}$ ($a_{PdH_x}=4,031 \text{ \AA}$). У двошарових системах Pd/Fe утворюється інтерметалідна фаза $FePd$ ($a_{FePd}=3,850 \text{ \AA}$) з