

МАГНІТОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВОЇ СИСТЕМИ Ni/V/Ni

Викл., к.ф.-м.н. Гричановська Т.М., студ. Устименко В., Кі Сум ДУ

Останнім часом увагу дослідників привертає ефект гігантського магнітоопору (ГМО) обумовлений залежністю розсіювання електронів від типу магнітного упорядкування суміжних шарів у плівці. Однією зі структур з ГМО стали спінові вентилі (СВ). Змінюючи матеріал, товщину та послідовність шарів, можна оптимізувати магнітні і електричні властивості таких наноструктур та розширити області їх практичного застосування.

В нашому експерименті було виміряно магнітоопір плівкової системи (рис.1) Ni(10nm)/V(5nm)/Ni(60nm)/П.

Плівкова система отримувалась в робочому об'ємі ВУП-5М з тиском 10⁻³ Па. Напилення здійснювалось методом резистивного випаровування з швидкістю 1,0-1,5 нм/с.

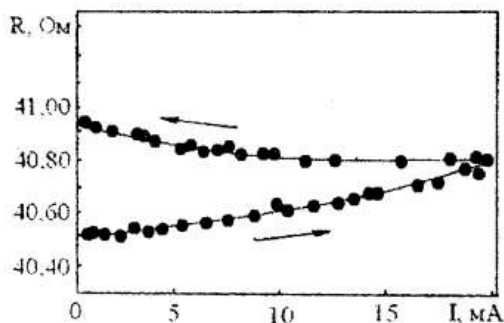


Рис. 1. Залежність опору плівкової системи від сили струму в обмотці електромагніта

Аналіз графіка показав, що плівкова система не виявила спіновентильних властивостей. Однією з причин може бути відсутність чітких меж між шарами внаслідок взаємної розчинності V і Ni.

ФАЗОВИЙ СКЛАД ПЛІВКОВОЇ СИСТЕМИ Ni/Cr/Ni

Викл., к.ф.-м.н. Гричановська Т.М., студ. Зюзьков В., Кі Сум ДУ

Згідно діаграми стану [1] у системі Ni-Cr можливе утворення твердих розчинів, як на основі ГЦК-Ni та ОЦК-Cr, так і евтектичної області між ними. Поряд з цим, при концентрації Cr 20-40 ат.% у масивних сплавах при температурах нижче 860 К має місце синтез ОЦК інтерметаліду Ni₂Cr.

У вихідному стані плівки є дрібнодисперсними та мають фазовий склад ГЦК-Ni+ОЦК-Cr з параметрами решітки, близькими до одношарових зразків Ni і Cr. Більш істотне збільшення значення a для ГЦК фази порівняно з плівками Ni спостерігається після термообробки при $T_s=700-900$ К. Так, після відпалювання при $T_s=700$ К у залежності від товщини шару Ni, величина параметру решітки складає 0,354-0,355 нм, а при $T_s=800-900$ К – $a=0,355-0,356$ нм. Для одношарового Ni, отриманого та відпаленого при тих же умовах, параметр решітки не перебільшує 0,354 нм ($T_s=920$ К). Такий результат можна пояснити утворенням безперервного ряду твердих розчинів на основі кристалічної решітки Ni, що узгоджується з діаграмою стану масивної системи Ni-Cr [1] та підтверджується даними досліджень фазового та елементного складу покриттів та плівок на основі Ni і Cr інших авторів.

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Том 1–3/ Под ред. Н.П. Лякишева.– Москва: Машиностроение, 1997.– 1023 с.

ФАЗОВИЙ СКЛАД ПЛІВКОВОЇ СИСТЕМИ Ni/V/Ni

Викл., к.ф.-м.н. Гричановська Т.М., студ. Агалаков Ю., Кі Сум ДУ

Тонкі металеві плівки активно використовуються для створення тензорезисторів, тензодатчиків, елементів багатофункціональних сенсорів та ін.. Отже, важливим напрямком досліджень є вивчення їх внутрішньої будови та електрофізичних властивостей. В роботі досліджувались фазовий склад, структура і елементний склад плівкової системи Ni(10 нм)/V(5 нм)/Ni(40 нм)/П.

Плівкові зразки отримували терморезистивним напиленням в робочому об'ємі ВУП-5М. Дослідження плівкового зразка показало, що у невідпалені стані вони мають фазовий склад ОЦК-V+ГЦК-Ni і є дрібно-дисперсними з розміром зерен 10–20 нм. Параметри решіток V та Ni становлять $a_V=0,303\pm 0,304$ нм, і $a_{Ni}=0,351\pm 0,353$ нм відповідно. Вказані величини досить близькі до параметрів решіток одношарових плівок і масивних зразків V та Ni ($a_{0V}=0,3028$, $a_{0Ni}=0,3524$ нм) [1].

Відпалювання при температурі $T_s < 700$ К не призводить до зміни фазового складу зразків. У плівках, відпалених при температурах $700 \leq T_s < 800$ К, утворюється ГЦК твердий розчин (т.р.) (Ni-V) з середнім розміром зерна до 30 нм. Подальше відпалювання плівок у температурному інтервалі 800-900К спричиняє збільшення параметра