

Магнітні і магніторезистивні характеристики плівкових систем на основі Co і Cr у зовнішньому магнітному полі

Кондрахова Д.М., молодший науковий співробітник
Сумський державний університет, м. Суми

Широке використання багатошарових тонкоплівкових систем на базі феромагнітних матеріалів, як основи для створення чутливих елементів сенсорів, пристроїв магнітного або магнітооптичного запису інформації, призводить до постійного дослідження та удосконалення їх магнітних характеристик з метою підвищення щільності запису та зменшення часу доступу. У залежності від області застосування до них висувається ряд певних вимог (висока чутливість до магнітного поля, стабільні магнітні та структурні характеристики, близький до одиниці коефіцієнт прямокутності та ін.). При використанні багатошарових систем як первинних перетворювачів датчиків повороту необхідно враховувати вплив геометрії вимірювання на магнітні та магніторезистивні властивості.

З цією метою були проведені дослідження впливу орієнтації зразка у зовнішньому магнітному полі (0° - 360° , 0° - 90°) на величину магнітоопору (МО), залишкової намагніченості (M_r), коефіцієнта прямокутності (КП) та коерцитивної сили (B_c) плівкових зразків у свіжесконденсованому стані та після термообробки на прикладі систем на основі Co і Cr.

Для плівкової системи Co/Cr/Co у свіжесконденсованому стані характерна присутність осі легкого намагнічування і при зміні кута орієнтації зразка від 0° до 90° спостерігається загальне зменшення величини МО (від 0,26 % до 0,1 %), в той час як величина B_c майже не змінюється. Подібна поведінка величини магнітоопору від зовнішнього магнітного поля характерна і для зразків, які пройшли термообробку до 800 К. Після термовідпалювання до 1000 К характер залежностей МО змінюється, а саме відбувається зростання величини МО при переході від перпендикулярної до поперечної геометрії вимірювання. Відмітимо, що величина коерцитивної сили при зміні кута орієнтації зразка від 0° до 90° майже лінійно зменшується при всіх температурах термообробки.

За результатами розрахунків коефіцієнта прямокутності петель гістерезису плівок, слід відмітити досить високі значення КП ($\sim 0,9$). При переході до легкої осі намагнічування в системі спостерігається лінійне зростання величини КП.

Аналіз полярних діаграм величини M_r при зміні кута у межах від 0° до 360° у площині плівки від багат шарових плівок свідчить про ізотропність системи у свіжесконденсованому стані та після термовідпалювання. Відмітимо, що термообробка зразків призводить до збільшення значення залишкової намагніченості на декілька порядків, що пов'язане з переходом від феромагнітного до антиферомагнітного зв'язку у системі в процесі термовідпалювання.

Плівкова система Co/Cr/Co характеризується стабільним структурно-фазовим станом в інтервалі температур 300-800 К, що дозволяє виключити вплив температурного фактора на роботу чутливих елементів датчиків на її основі в зазначеному діапазоні температур. Згідно результатів дослідження магнітних властивостей під дією зовнішнього магнітного поля та температури відпалювання, можна зробити висновок про можливість широкого застосування даної системи як основи при формування індукованих пристроїв запису інформації або у якості закріплюючого шару спін-вентильних структур.

Робота виконана в рамках держбюджетної тематики кафедри прикладної фізики Сумського державного університету № 0115U000689.

Керівник: Проценко І.Ю., *професор*