

Сліпченко К.В., Вербицька М.Ю., Макогон Ю.М.
(НТУУ «КПІ», м. Київ)

ФОРМУВАННЯ ФАЗИ $L1_0$ В ПЛІВКАХ СПЛАВУ $Fe_{50}Pt_{50}$ НА ПІДКЛАДИНКАХ $SiO_2/Si(001)$ і Al_2O_3

E-mail: kateslipchenko@gmail.com

Дослідження магнітної анізотропії та магнітних властивостей тонкоплівкових магнітних структур важливе як з наукової, так і з практичної точки зору. Дані, отримані при вивченні впливу термічної обробки, складу плівкової композиції та типу підкладки, можуть бути використані для створення нових носіїв інформації з надвисокою щільністю магнітного запису. Плівковий матеріал на основі впорядкованої фази $L1_0$ -FePt з вираженою текстурою [001], утворений шляхом термічної обробки плівок із структурою неупорядкованої фази $A1$ -FePt, характеризується значною анізотропією магнітних властивостей, що відкриває перспективи його практичного використання як носія магнітного запису [1, 2].

Плівкові композиції отримано методом магнетронного осадження на монокристалічний Al_2O_3 та термічно окислений монокристалічний кремній $SiO_2(100\text{ нм})/Si(001)$. Термічну обробку зразків проведено в температурному інтервалі $500\text{...}900\text{ }^\circ\text{C}$ з 30-секундною витримкою. Середовище відпалу плівки на кремнієвій підкладці – вакуум. Для композиції, осадженої на монокристалічний сапфір, відпал проведено в азоті. Фазовий склад, структуру плівок досліджено методом рентгеноструктурного фазового аналізу. Морфологію поверхні досліджено методом AFM. Магнітні властивості оцінено методами MFM та SQUID.

Після осадження в плівках присутня магнітно-м'яка неупорядкована фаза $A1$ -FePt. Фазове перетворення $A1 \rightarrow L1_0$ в композиції, осадженій на сапфір, починається при $600\text{ }^\circ\text{C}$, для плівки на кремнієвій підкладці температура початку фазового перетворення $700\text{ }^\circ\text{C}$. Відмінність температур початку фазового перетворення пов'язана з різними умовами термічної обробки. Підвищення температури відпалу призводить до збільшення кількості упорядкованої фази, розміру зерен та шорсткості поверхні (рис. 1, а, б).

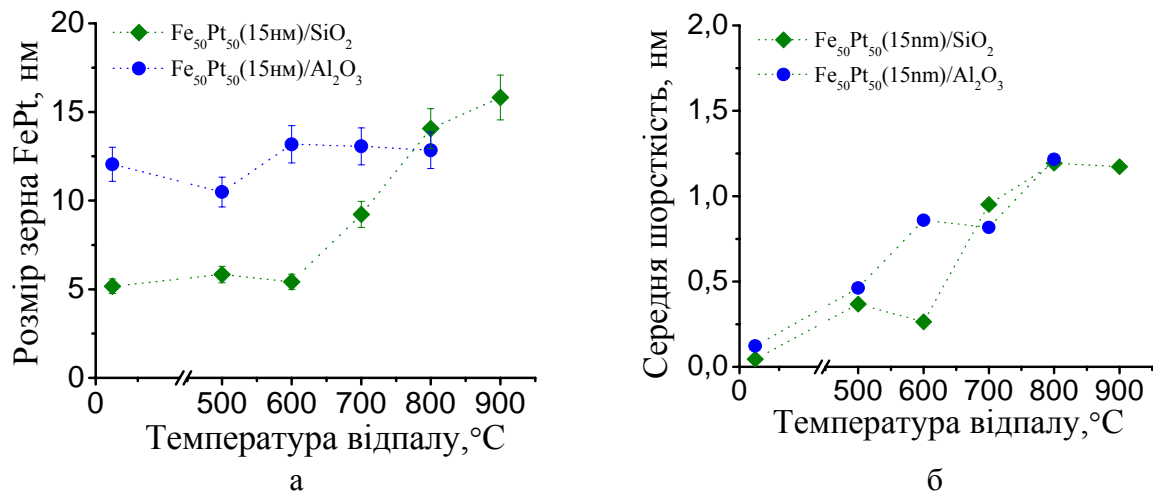


Рис. 1. Залежність розміру зерен FePt (а), середньої шорсткості поверхні (б) плівкових композицій від температури відпалу

Встановлено, що досліджувані плівкові і з впорядкованою фазою $L1_0$ -FePt магнітно-тверді. Коерцитивна сила зростає з температурою відпалу і досягає максимальних значень після відпалу вище $800\text{ }^\circ\text{C}$ – $15,05\text{ кОе}$ у композиціях, осаджених на сапфір, і $900\text{ }^\circ\text{C}$ – $16,11\text{ кОе}$ в плівках на кремнієвій підкладці (рис. 2).

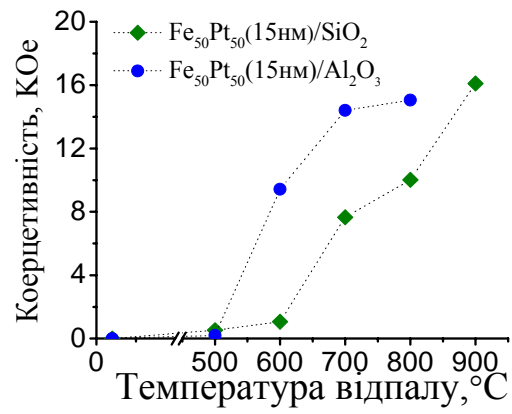


Рис. 2. Залежність коерцитивної сили в плівкових композиціях від температури відпалу

Література:

1. M. Albrechtand, C. Brombacher. PhysicaStatusSolidi A 210, 1272 (2013).
2. L.-W. Wang, W.-C. Shih, Y.-C. Wu, C.-H. Lai, Appl. Phys. Lett. 101, 252403 (2012).