

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ НА МАГНИТНУЮ АНИЗОТРОПИЮ ТОНКИХ ПЛЕНОК СПЛАВА $\text{Fe}_{72.5}\text{Si}_{14.2}\text{B}_{8.7}\text{W}_{3.5}\text{Cu}_{1.1}$

Путинцев А.Д.^{*}, Михалицына Е.А., Катаев В.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: alexander.putinsev@gmail.com

EFFECT OF THE THICKNESS ON $\text{Fe}_{72.5}\text{Si}_{14.2}\text{B}_{8.7}\text{W}_{3.5}\text{Cu}_{1.1}$ THIN FILMS MAGNETIC ANISOTROPY

Putintsev A.D.^{*}, Mikhalitsyna E.A., Kataev V.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Study of the thickness effect on $\text{Fe}_{72.5}\text{Si}_{14.2}\text{B}_{8.7}\text{W}_{3.5}\text{Cu}_{1.1}$ thin films magnetic anisotropy is presented. It is shown the anisotropy field and coercivity increase with decreasing thickness that could be caused by surface effects.

Сплавы типа FeSiBWCu (Finemet) относятся к классу магнитомягких материалов, которые в нанокристаллическом состоянии характеризуются высокой магнитной индукцией насыщения и проницаемостью, около нулевой магнитострикцией и низким значением магнитной анизотропии [1]. Тонкие пленки сплава типа Finemet являются перспективной функциональной средой для магнитных датчиков на основе гигантского магнитного импеданса [2].

В данной работе исследованы тонкие пленки сплава $\text{Fe}_{72.5}\text{Si}_{14.2}\text{B}_{8.7}\text{W}_{3.5}\text{Cu}_{1.1}$ толщиной 10, 100 и 200 нм, полученные методом высокочастотного ионно-плазменного распыления мишени сплава. В процессе напыления к образцу прикладывалось технологическое поле напряженностью 100 Э. Магнитные свойства аморфных пленок исследовались с помощью магнитооптического микроскопа на основе эффекта Керра в плоскости пленки в постоянном магнитном поле напряженностью ± 100 Э.

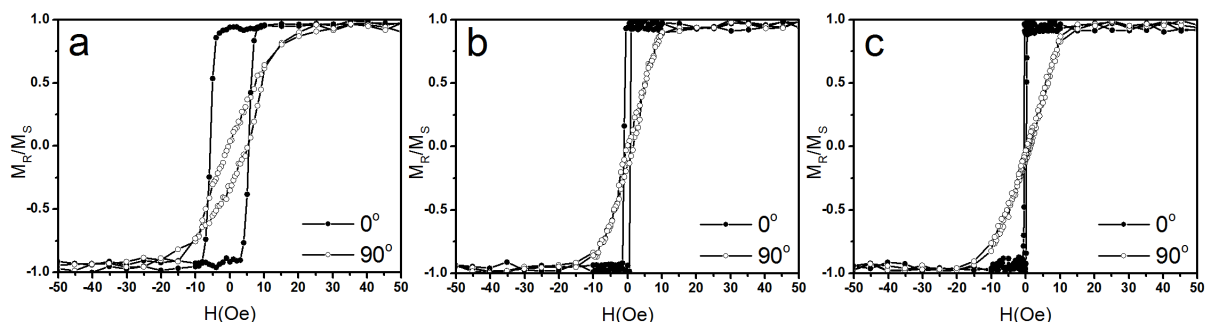


Рис. 1. Магнитооптические петли гистерезиса пленок толщиной 10 (а), 100 (b) и 200 (с) нм вдоль ОЛН (0°) и перпендикулярно ОЛН (90°)

На рис. 1 представлены магнитооптические петли гистерезиса, измеренные вдоль и перпендикулярно направлению технологического поля для пленок 10,

100 и 200 нм. Из формы петель можно сделать вывод о наличии у образцов одноосной магнитной анизотропии, с осью, совпадающей с направлением технологического поля - осью легкого намагничивания (ОЛН). Наблюдение доменной структуры и форма петель гистерезиса указывают на то, что вдоль ОЛН процесс перемагничивания для всех образцов происходит путем смещения доменных стенок. При перемагничивании перпендикулярно ОЛН для пленок 100 и 200 нм (рис. 1b,c) ведущую роль играет процесс вращения вектора намагниченности (о чем свидетельствует также почти нулевое значение M_R/M_S), в то время как для пленки 10 нм, наряду с вращением, происходит также смещение доменных стенок (рис. 1a). Поле анизотропии для пленок 100 и 200 нм составляет порядка 12 Э. Однако, с уменьшением толщины наблюдается увеличение поля анизотропии, и для пленки 10 нм его величина составляет около 25 Э. Наблюдаемое различие возможно связано с увеличением роли поверхности [3], механизм которого требует дальнейшего изучения.

1. Yoshizawa Y. et al., J. Appl. Phys., 64, 6044 (1988).
2. Hernando B., Gorria P. et al., ENN., 4, 949-966 (2004).
3. Spaldin N.A., Mag. Mat., Cambridge University Press (2011).

ОБ УЛУЧШЕНИИ МОДИФИЦИРОВАННОГО Z-МЕТОДА РАСЧЕТА КРИВЫХ ПЛАВЛЕНИЯ В МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКЕ

Правишкина Т.А.^{1*}, Караваев А.В.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Технической Физики им. академ. Е.И. Забабахина», г. Снежинск, Россия

*E-mail: T.A.Pravishkina@urfu.ru

ON THE IMPROVEMENT OF THE MODIFIED Z-METHOD TO CALCULATE MELTING CURVE BY MOLECULAR DYNAMICS

Pravishkina T.A.^{1*}, Karavaev A.V.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Russian Federal Nuclear Center – Zababakhin Institute of Technical Physics (RFNC - VNIITF), Snezhinsk, Russia

We investigate the modification [1] of the Z-method [2,3] for melting curve calculations. The modified Z-method combines an ease of implementation of the original one with advantages the coexistence method offers, but needs an improvement. The resulting liquid-solid states it gives are not in hydrostatic equilibrium. To attain to hydrostatic equilibrium, it is necessary to equalize stress components. Then the values of thermodynamic parameters obtained correspond to the equilibrium melting curve.