

УДК 621.318.1—416

МЕТОД УМЕНЬШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОЛЗАНИЯ ДОМЕННЫХ ГРАНИЦ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ МАГНИТНЫХ ПЛЕНКАХ

К. А. ЕГИЯН, Г. Х. ПЛАВЧЯН

Ереванский НИИ математических машин

(Поступила в редакцию 20 июля 1984 г.)

Показано, что нанесение на цилиндрические магнитные пленки дополнительного магнитного слоя сплава NiP толщиной 0,3—0,6 мкм с $M_s \sim 150\text{—}200$ Гс приводит к расширению зоны работоспособности запоминающих элементов. Установлено, что указанный эффект определяется уменьшением полей рассеяния магнитной пленки.

Существенное уменьшение зоны работоспособности запоминающего элемента (ЗЭ) на цилиндрической магнитной пленке (ЦМП), вызванное сползанием доменных границ под воздействием переменных числовых помех от соседних ЗЭ, является серьезным препятствием на пути увеличения плотности записи информации в запоминающее устройство (ЗУ). В связи с этим используются различные методы, уменьшающие сползание. Общепринятым методом уменьшения сползания доменных границ является увеличение коэрцитивной силы H_c пленок, приводящее к увеличению разрядных токов управления ЗЭ. Ниже будет показано, что сползание доменных границ можно уменьшить и без изменения H_c пленок путем нанесения на образец слабомагнитного слоя сплава никель-фосфор.

Исследования проводились на ЦМП, осажденных на проволоку-подложку из сплава медь-серебро диаметром 0,1 мм. Исходные ферромагнитные пленки состояли из трех слоев $NiFe - NiCo - NiFe$ с толщиной порядка 0,3—0,025—0,3 мкм соответственно. Магнитные параметры трехслойных пленок были следующими: $H_c \approx 4,5$ Э, $H_k \approx 6,5$ Э.

В работе [1] показано, что если на вышеуказанные пленки осаждают дополнительный слой сплава NiP толщиной 0,5—0,6 мкм состава $\sim 5\text{—}6\%$ P с $M_s \sim 150\text{—}200$ Гс, то изменения H_c и H_k ЦМП не происходит, однако растет зона работоспособности ЗЭ за счет смещения границы разрушения в область больших токов (рис. 1, правый верхний угол). Следует отметить, что при этом граница записи зоны работоспособности практически не изменяется, поэтому не возникает необходимости в увеличении разрядных токов управления ЗУ.

Дополнительные исследования показали, что этот эффект определяется уменьшением эффективности сползания доменных границ. Сползание доменных границ исследовалось на установке и по методике, описанных в [2]. На рис. 1 приводятся критические кривые перемагничивания и сползания доменных границ для двух характерных пленок — с дополни-

тельным слоем NiP и без него. Разность между критическими кривыми перемagnичивания и сползания ΔH_d при $H_t = \text{const}$ характеризует эффективность сползания доменных границ. На рисунке видно, что при $H_t = \text{const}$ кривая сползания пленок с дополнительным слоем NiP сдвинута в область больших полей H_d , и эти пленки менее подвержены перемagnичиванию из-за сползания доменных границ ($\Delta H_d > \Delta H'_d$).

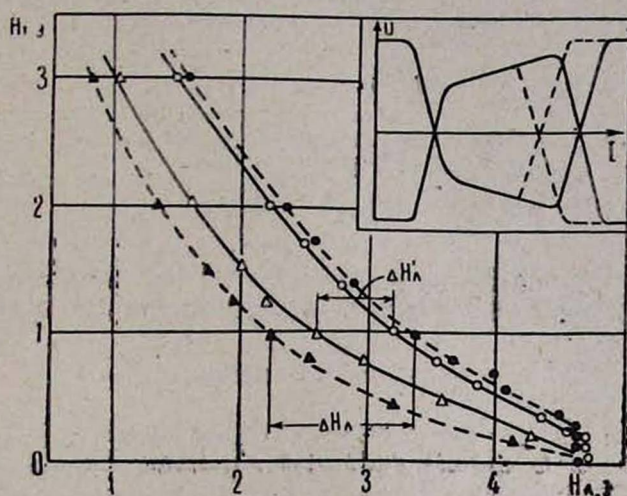
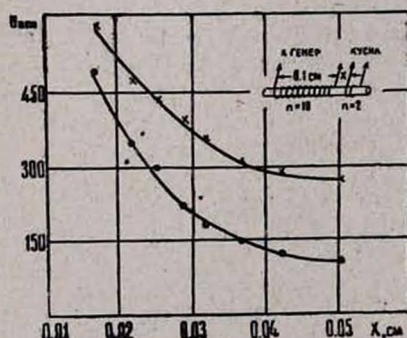


Рис. 1. Пороговые кривые перемagnичивания (O, ●) и сползания (Δ, ▲) ЦМП; в правом верхнем углу изображены зоны работоспособности ЦМП: штриховые линии — без слоя NiP , сплошные линии — со слоем NiP ; u — выходной сигнал с ЗЭ, I — разрядный ток.

Этот эффект, видимо, вызван тем, что наличие на ЦМП слабомагнитного слоя NiP приводит к уменьшению полей рассеяния по краям ЗЭ под действием поля H_t за счет замыкания части магнитного потока рассеяния через слой NiP , тем самым уменьшая воздействие друг на друга соседних ЗЭ. Следовательно, слой NiP играет роль своеобразного кипера [3].

Рис. 2. Зависимость выходного сигнала с ЦМП от расстояния между возбуждающей и сигнальной катушками: × — ЦМП без слоя NiP ; ● — ЦМП со слоем NiP .



Для проверки этого предположения определялись поля рассеяния ЗЭ по методике, предложенной в [3]. Для этого с помощью 10-виткового соленоида длиной ~ 1 мм производилось перемagnичивание участка ЦМП и поля рассеяния определялись с помощью двухвитковой катушки, которую можно было точно фиксировать относительно первой (рис. 2). Катушка-индикатор подключалась к узкополосному усилителю, настроенно-

му на двойную частоту переманичивающего поля. На рис. 2 приводятся зависимости выходного сигнала от расстояния между переманичивающей и индуктирующей катушками для двух пленок — со слоем NiP и без него.

Как следует из рис. 2, нанесение слоя NiP действительно уменьшает поля рассеяния ЭД, что приводит к ослаблению взаимного влияния соседних элементов, уменьшению эффективности сползания доменных границ и расширению рабочей зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егиян К. А. и др. Вопросы радиоэлектроники, сер. ЭВТ, вып. 9, 44 (1981).
2. Егиян К. А. и др. ФММ, 32, 40 (1971).
3. Pohn A. V. et al. IEEE Trans. Mag., 2, 512 (1966).

ՏԻԼԻՆԴՐԻԿ ՄԱԳՆԵՏԱԿԱՆ ԹԱՂԱՆԹՆԵՐՈՒՄ ԴՈՄԵՆԱՅԻՆ ՍԱՀՄԱՆՆԵՐԻ ՍՈՂՔԻ ԷՖԵԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՔՐԱՅՄԱՆ ՄԵԹՈԴ

Կ. Ա. ԵԳՅԱՆ, Գ. Խ. ՓԼԱՎՉՅԱՆ

Ցույց է տրված, որ լրացուցիչ մագնիսական $0,3-0,6$ մկմ հաստությամբ և $M_s = 150-200$ Գս NiP շերտի նստեցումը զրանային մագնիսական թաղանթների մակերեսի վրա բերում է նրանց աշխատունակության տիրույթի մեծացմանը: Պարզվել է, որ վերահիշյալը պայմանավորված է ապամագնիսացնող դաշտերի փոքրացմամբ, որն իր հերթին բերում է դոմենային պատերի սողման շնորհիվ տեղի ունեցող վերամագնիսացման փոքրացմանը:

A METHOD FOR REDUCTION OF THE EFFICIENCY OF DOMAIN BOUNDARIES CREEP ON CYLINDRICAL MAGNETIC FILMS

K. A. EGIYAN, G. Kh. PLAVCHYAN

An additional plating of cylindrical magnetic films with a layer of magnetic NiP alloy having $0.3-0.6 \mu m$ thickness and $M_s = 150-200$ Gauss was shown to result in the enlargement of operating window of a memory element. It was obtained that this enlargement is determined by the decrease in demagnetizing fields which led to the reduction of remagnetization efficiency owing to the creep of domain boundaries.