

О ВОЗМОЖНОСТИ ЗАПОМИНАНИЯ АНАЛОГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ  
НА МАГНИТНОЙ ПЛЕНКЕ

В.С. Башурова, В.А. Костяков

В работе [1] предложен способ запоминания аналоговой информации с помощью магнитной пленки, заключающийся в том, что вдоль оси легкого намагничивания (ОЛН) пленки прикладывают постоянное поле  $H_0$ , соответствующее записываемой аналоговой информации, а вдоль оси трудного намагничивания (ОТН) одновременно воздействуют переменным полем  $H_{\sim}$  значительной величины (больше поля анизотропии  $H_K$ ).

В данной работе изучается возможность записи и чтения аналоговой информации при воздействии вдоль ОТН высокочастотного  $f = 9,1$  МГц) поля. В этом случае, согласно [2], перемагничивание пленки в легком направлении полем  $H_0$  происходит без гистерезиса, причем промежуточные состояния доменной структуры однозначно определяются величиной поля  $H_0 < H_c$  ( $H_c$  - коэрцитивная сила) и сохраняются при выключении высокочастотного поля. Этот эффект и положен в основу записи информации.

Используя выражения, полученные в работе 2 для безгистерезисного режима перемагничивания, нетрудно найти связь между величиной поля  $h_0 = H_0/H_K$  и параметром доменной структуры  $\gamma = S_1/S_0$ , где  $S_1$  - площадь сечения доменов одного из двух возможных направлений намагниченности, а  $S_0$  - общая площадь сечения пленки плоскостью сигнального витка, параллельного ОТН:

$$\gamma = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{h_0}{h_{po}} \right), \text{ при } h_0 \leq h_{po} \quad (1)$$

где  $h_{po} = H_{po}/H_K$ ,  $H_{po} = \frac{\delta M}{2D}$  - размагничивающее поле в центре однодоменной пленки,  $\delta$  - толщина пленки,  $D$  - диаметр,  $M$  - намагниченность насыщения.

Из формулы (1) видно, что при изменении  $h_0$  от 0 до  $h_{po}$  параметр  $\gamma$  линейно меняется от 1/2 до 0, то есть поле  $0 \leq h \leq h_{po}$  можно использовать для записи аналоговой величины.

Считывание производится при  $h_0 = 0$  слабым высокочастотным полем  $h_{\sim cr} = H_{\sim cr}/H_K$ , направленным вдоль ОТН. Величина  $H_{\sim cr}$  соответствует области считывания без разрушения. При этом амплитуда выходного сигнала  $E$  определяется формой доменной структуры, предварительно записанной в пленке [2], т.е. параметром доменной структуры  $\gamma$ :

$$E = Ah_{\sim cr} (1 - 2\gamma), \quad (2)$$

где  $A = \mu_0 f S_0 M$ ,  $\mu_0$  - магнитная проницаемость вакуума.

Из формул (1) и (2) следует:

$$E = \frac{h_{\sim cr}^2}{h_{po}} h_0 \quad (3)$$

т.е. амплитуда считываемого сигнала  $E$  однозначно определяется полем записи  $h_0$ .

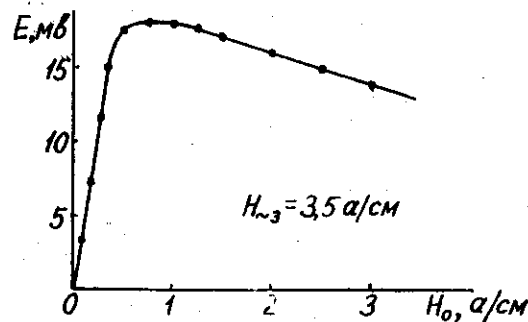


Рис. 1.

Описанный способ запоминания был экспериментально проверен на пермаддоевой (80%  $Ni$ , 20%  $Fe$ ) пленке с параметрами:  $H_c = 0,5$  а/см,  $H_K = 2,8$  а/см,  $\varphi = 15$  мм,  $\delta = 6000$  А. На рис. 1 показана зависимость выходного сигнала  $E$  от поля  $H_0$  в режиме безгистерезисного перемагничивания, используемого

при записи. Использование данного режима позволяет обходиться без предварительного стирания ранее записанной величины, что является существенным преимуществом по сравнению с обычными способами аналоговой записи на магнитный носитель.

На рис. 2. приведены зависимости амплитуды  $E$  выходного сигнала считывания от величины поля записи  $H_0$  при различных фиксированных уровнях сигнала опроса  $H_{\sim cr} = Const$ , значительно

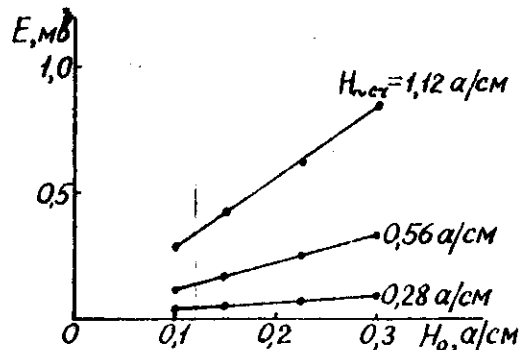


Рис. 2.

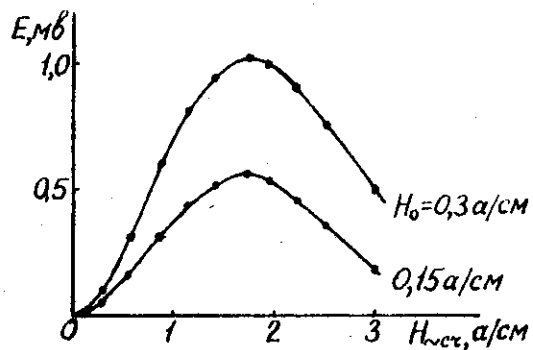


Рис. 3.

меньших уровня сигнала записи  $H_{scr}$ . (Поле  $H_0$  было приложено при записи, но при считывании, т.е. в процессе получения графиков рис.2, оно отсутствовало). Приведенные на рис.2 экспериментальные результаты подтверждают предсказанную формулой (3) линейную и однозначную связь между амплитудой  $E$  и полем  $H_0$  в пределах области безгистерезисного перемagnичивания.

Выбор амплитуды поля опроса  $H_{scr}$  ограничивается условиями неразрушающего считывания. Графики рис.3 показывают изменение амплитуды  $E$  выходного

сигнала с ростом  $H_{scr}$ . Из этого рисунка видно, что квадратичная зависимость между  $E$  и  $H_{scr}$ , заданная формулой (3), наблюдается лишь при малых амплитудах поля опроса. Такой же результат можно получить из сравнения приведенных на рис.2 характеристик  $E(H_0)$  для различных значений  $H_{scr}$ . С увеличением амплитуды переменного поля при считывании начинается разрушение записанной информации, вызываемое процессами сползания [3].

Таким образом, проведенные исследования показали возможность использования режима безгистерезисного перемagnичивания тонких магнитных пленок для запоминания аналоговой информации с неразрушающим считыванием.

## Л и т е р а т у р а

1. САМОИЛЕНКО В.И., МИГУНОВ Н.И., ПИСКУЛОВ Е.А., ПУЗЫРЕВ В.А. Способ записи и чтения информации с анизотропной тонкой ферромагнитной пленки. Авт.свид. СССР, № 184956. - Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1966, № 16.
2. КОСТЯКОВ В.А., САЛАНСКИЙ Н.М. Безгистерезисное перемagnичивание одноосных магнитных пленок при воздействии высокочастотного поля. - В сб.: Вычислительные системы. Вып.43. Новосибирск, 1971, (в печати).
3. КОСТЯКОВ В.А. Сползание намагниченности в тонких магнитных пленках при считывании информации высокочастотным полем. Настоящий сборник.