

## Измерение поля рабочего зазора магнитных головок

Л. С. ПАЛАТНИК, Л. З. ЛУБЯНЫЙ, Л. И. ЛУКАШЕНКО

Трудности измерения поля вблизи рабочего зазора магнитной головки (МГ) обусловлены малой протяженностью поля ( $10^{-3}$ — $10^{-4}$  см) и резкой его неоднородностью. Известные способы определения напряженности поля МГ [1, 2] не нашли широкого применения вследствие большой сложности и трудоемкости измерений.

Нами рассматривается сравнительно простой способ определения напряженности поля МГ, который, однако, не уступает известным по точности и разрешающей способности.

Преобразователем поля служит двухслойная пленка из подслоя меди (или другого немагнитного материала) заданной толщины и нанесенного на медь пермаллоя толщиной  $\sim 1$  мкм. Пленка пермаллоя обладает полосовой доменной структурой [3]. В основе способа лежит перестройка полосовой доменной структуры под действием поля МГ.

На рис. 1 представлена схема измерительной установки, собранной на базе оптического микроскопа МБИ-6. Вблизи зазора 10 МГ 11 помещен преобразователь поля, состоящий из пленки с полосовыми доменами 9, нанесенной на подслои меди 13. Преобразователь плотно прижат к магнитной головке так, что слой 13 задает расстояние от зазора до горизонтальной плоскости, в каждой точке которой определяют напряжен-

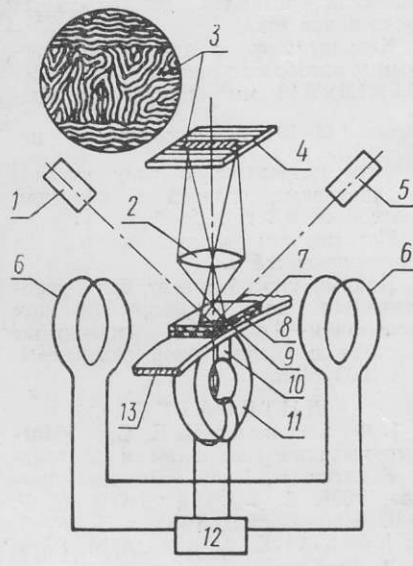


Рис. 1

ность поля. Визуализация доменной структуры реализуется при помощи магнитной суспензии 8, покрытой тонким стеклом 7. Картина порошковых фигур проектируется на экран 4 или рассматривается через объектив 2.

Ниже описаны три варианта способа, отличающиеся по сложности измерений и получаемой информации. 1. Напряженность магнитного поля в каждой точке вблизи зазора МГ определяют по равновесной ширине полосовых доменов [4]. Преобразователь предварительно градуируют, т. е. снимают зависимость ширины  $D$  доменов от внешнего магнитного поля  $H$ . Подробно эта методика описана в [4].

На рис. 2,а приведен градуировочный график пленки-преобразователя для измерения поля. Эту пленку с известной градуировочной кривой прижимают к зазору МГ, и через обмотку пропускают постоянный ток (или серию однополярных импульсов большой длительности) и одновременно переменный ток, сила которого плавно уменьшается до нуля. В результате действия суммарного магнитного поля головки в пленке возникает полосовая доменная структура с направлением полос, параллельным ширине зазора. Установившаяся ширина  $D$  доменов увеличивается от центра зазора к его краям.

На рис. 2,б представлена зависимость  $D$  от расстояния  $t$  вдоль ширины зазора МГ (20 мкм). Пользуясь градуировочной кривой (рис. 2,а) и графиком  $D(t)$ , определяют значение  $H$  в каждой точке вблизи зазора МГ. На рис. 2,в показано распределение  $H(t)$  на расстоянии 8 мкм от поверхности МГ. Приведенные данные хорошо согласуются с данными измерения  $H$  по способу [2].

Следует отметить, что определение поля по предлагаемому способу не требует специальной измерительной аппаратуры. Погрешность измерения зависит от точности построения градуировочного графика и измерения  $D$  и составляет  $\sim 5$ — $10\%$ .

2. Второй способ измерения поля основан на однозначной связи между направлением полосовых доменов и значением  $H$  [3]. Поле вблизи зазора МГ измеряют следующим образом. Пленка-преобразователь, находящаяся в состоянии остаточной намагниченности, прижимается к зазору МГ так, что полосовые домены располагаются параллельно длине

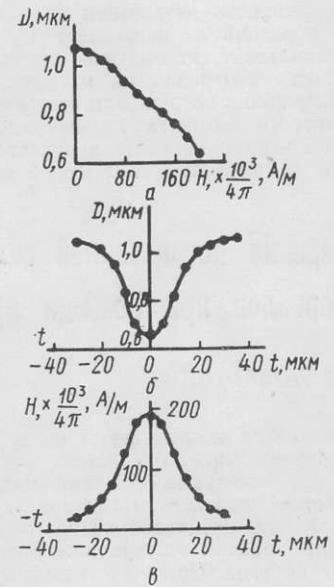


Рис. 2.

зазора. Через обмотку головки пропускают ток, в результате чего полосы поворачиваются на различный угол в каждой точке вблизи зазора МГ. По углу поворота полос определяют магнитное поле.

Указанный способ несколько уступает первому по разрешающей способности.

3. Третий способ предлагается для оперативного контроля поля по положению линии равной напряженности поля МГ. Согласно [5], при соответствующих условиях область, ограниченная линией равной напряженности поля, определяет зону намагничивания ленты, на которую производится запись.

Для контроля поля МГ по предлагаемому способу пленку размагничи-

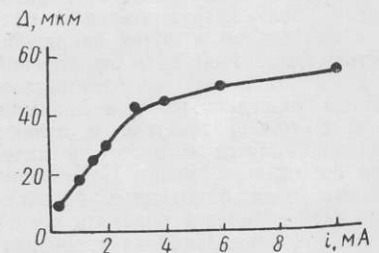


Рис. 3

вают в однородном переменном поле, создаваемом парой катушек Гельмгольца 6 (рис. 1) и прижимают к МГ таким образом, чтобы полосы были параллельны длине зазора. Через обмотку МГ пропускают рабочий ток. При этом в районе зазора, где поле МГ больше или равно некоторому пороговому значению  $H_p$ , полосы повернутся на  $90^\circ$ , ориентируясь вдоль ширины зазора. Появляется четкая граница 3 между двумя областями со взаимно перпендикулярными полосами. Эта граница является линией равной напряженности поля МГ, соответствующей пороговому значению  $H_p$ . В том случае, когда  $H_p = H_c$  ( $H_c$  — коэрцитивная сила носителя), область с переключенными на  $90^\circ$  полосовыми доменами будет соответствовать зоне намагничивания носителя. Если же  $H_p \neq H_c$ , такая область может служить косвенной характеристикой качества МГ. В частности, по ширине  $\Delta$  переориентированной области и

значению  $H_p$  может быть рассчитано поле  $H_0$  в зазоре МГ [5], а также распределение горизонтального и нормального компонентов поля над зазором МГ. Для данной МГ  $\Delta$  определяется силой тока  $i$ , протекающего через обмотку МГ от источника 12.

На рис. 3 представлена зависимость ширины области переориентированных доменов от силы тока  $i$ . Ширина зазора МГ 20 мкм,  $H_p = 59 \times 10^3 \times \frac{1}{4\pi}$  А/м. Как видно, в области  $i$  от

0 до 3 мА  $\Delta$  монотонно увеличивается. При  $i > 3$  мА  $\Delta$  мало зависит от силы тока. Это позволяет также выбрать в качестве критерия качества головок значение  $i$ , выше которого площадь переориентированных доменов (или зона перемагничивания ленты) мало зависит от силы тока, пропускаемого через обмотку МГ.

Измерение площади переориентированных доменов, т. е. площади, ограниченной  $H_p$ , может быть автоматизировано. Для этого пленку-преоб-

разователь освещают коллимированным пучком света от источника 1 (рис. 1). Благодаря дифракции света на полосовых доменах фотоприемник 5 фиксирует определенную освещенность пленки, пропорциональную площади переориентированных полос.

Описанные способы измерения напряженности поля вблизи зазора МГ могут быть применены и в лабораторной практике, и при промышленном производстве МГ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рау Э. И. и др. Изв. АН СССР, с. физическая, 1970, т. 34, № 7.
2. Кринчик Г. С. и др. ПТЭ, 1968, № 6. 3. Saito N. a. o. J. Phys. Soc. Japan, 1964, v. 19, № 7. 4. Палатник Л. С. и др. ФТТ, 1971, № 2, т. 13. 5. Ивасаки. В сб.: «Теория и техника магнитной записи».. М., «Мир», 1968.