

УДК 621.318.12

УСТОЙЧИВОСТЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НЖМД ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ВНЕШНИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

К. т. н. Б. В. Хлопов¹, д. в. н. Ю. С. Бондарев¹, д. т. н. Б. С. Лобанов¹, к. т. н. А. В. Шпак¹,
д. ф-м. н. А. Ю. Митягин²

¹ЦНИРТИ им. академика А. И. Берга, г. Москва,

²Институт радиотехники и электроники им. академика В. А. Котельникова, г. Фрязино
Россия

hlopovu@yandex.ru, alexandr-mityagin@yandex.ru

Проведены экспериментальные исследования, позволившие определить необходимые условия устойчивости магнитных свойств материалов накопителей на жестких магнитных дисках (НЖМД) при воздействии на них внешних постоянных, периодических и импульсных магнитных полей с учетом экранирования металлическим корпусом. Полученные результаты могут быть полезны при разработке устройств для стирания информации с НЖМД.

Ключевые слова: магнитное поле, сканирующая зондовая микроскопия, магнитный рельеф, стирание информации, напряженность магнитного поля.

Магнитные свойства тонкопленочных материалов современных накопителей на жестких магнитных дисках (НЖМД) и технологические процессы их разработки предприятия изготовители относят к коммерческой собственности и держат в секрете. Учитывая, что в настоящее время разрабатываются новые методы магнитной записи, для надежного стирания информации с современных НЖМД при воздействии внешними магнитными полями возникает необходимость уточнить основные технические требования. Ответить на этот вопрос можно только, проведя исследования магнитных свойств тонкопленочных материалов современных НЖМД с помощью метода атомной силовой микроскопии и определив значение намагниченности насыщения магнитного материала [1, 2].

Проведены экспериментальные исследования параметров, определяющих устойчивость магнитных свойств тонкопленочных материалов современных НЖМД при воздействии на них внешних постоянных, периодических и импульсных магнитных полей. Разработаны методики определения значения магнитных полей, обеспечивающих стирание информации с носителей НЖМД и методика контроля полноты стирания информации на основе магнитной силовой микроскопии (МСМ). Представлены в качестве уточненных условий технические характеристики стирающих магнитных полей для разработки конструкций унифицированных устройств стирания информации. Для контроля при исследовании магнитных наноструктур современных носителей информации использовалось оборудование стенда МСМ, который реализует метод исследования поверхности, основанный на взаимодействии микрозонда с поверхностью образца.

Проведенные исследования и полученные фрагменты электромагнитного рельефа испытываемых образцов НЖМД фирмы Futjitsu емкостью 30 Гб показали, что для надежного стирания информации с носителей необходимо более 15 минут воздействовать внешним постоянным магнитным полем с напряженностью, превышающей величину коэрцитивной силы тонкопленочного магнитного материала (напряженность стирающего магнитного поля — не менее 900 кА/м) [3].

Экспериментальные исследования и проведенный анализ позволили установить, что информация с произвольным типом записи стирается с тонкопленочного магнитного слоя НЖМД фирмы Hitachi Travelstar 5K500 при амплитуде напряженности периодического магнитного поля не менее 600 кА/м в частотном диапазоне от 0,1 до 20000 Гц при длительности воздействия не менее 150 мс [4].

Анализ, приведенных фрагментов электромагнитного рельефа испытываемых образцов НЖМД, полученных экспериментальным путем, позволил установить, что корпуса и конструктивные элемен-

ты при суммарной толщине металлических элементов до 10 мм ослабляют касательное импульсное магнитное поле с длительностью импульса 1,5 мс в 1,4—1,5 раза, а нормальное импульсное магнитное поле с длительностью импульса 5,5 мс в 1,6—1,7 раза [5].

При воздействии импульсным магнитным полем для надежного стирания информации рекомендуется с учетом потерь за счет экранирования устанавливать пиковое значение напряженности импульсного магнитного поля, воздействующего на НЖМД, 1200 кА/м при длительности импульса не менее 2,5 мс [6]. Экспериментальные исследования позволили определить необходимые условия устойчивости магнитных свойств материалов НЖМД при воздействии на них внешних магнитных полей с учетом экранирования металлическим корпусом

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 11-07-003011

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Митягин А.Ю., Хлопов Б.В. Аппаратура для уничтожения информации с современных носителей.— Palmarium Academic Publishing (LAP LAMBERT Academic Publishing CmbH Co. KG).
2. Хлопов Б.В. Исследование НЖМД методом визуализации и уточнение условий надежного стирания информации с магнитных носителей // Известия института инженерной физики.— 2013.— Том 1, вып. 27. — С. 5—15.
3. Патент 2217816 России. Способ стирания записи с магнитного носителя и устройство для его осуществления / Герус С.В., Соколовский А.А., Митягин и др. — 2003.— Бюл. № 33.
4. Патент 2267170 России. Способ стирания записей на магнитном носителе и устройство для его осуществления / Гуляев Ю.В., Герус С.В., Зеленин А.Н. и др.— 2005.— Бюл. № 36.
5. Патент 2368020 России. Устройство стирания записей на магнитном носителе / Фесенко М.В., Хлопов Б.В.— 2009.— Бюл. № 26.
6. Кравченко И.С., Хлопов Б.В., Фесенко М.В., Кузминых А.С. Внешнее магнитное поле для оперативно-го уничтожения информации на магнитных носителях // Перспективные материалы.— 2008. — Спецвыпуск.— С. 299—302.

B. V. Khlopov, Y. U. Bondarev, B. S. Lobanov, A. V. Shpak, A. Yu. Mityagin

Stability of magnetic properties of hard drive materials under influence of external magnetic fields.

The carried out experimental studies made it possible to determine stability conditions for magnetic properties of HDD materials when exposed to the external constant, periodic and pulsed magnetic fields subject to metal housing screening. Experimental results can be useful for the development of devices erasing information from the hard drive.

Keywords: *magnetic field, scanning probe microscopy, magnetic relief, data cancellation, magnetic field strength.*