

В. Н. ГЛУШЕНКО, М. В. ДЕРЕНОВСКИЙ, В. В. ЛЫСАК
(Киев)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТЕРМОМАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

В работе представлены результаты исследований методов регистрации информации, реализуемых в устройстве электронно-лучевой термомагнитной записи (ЭЛТМЗ) на хромдиоксидной ленте [1, 2].

В общем случае можно выделить три основных метода ЭЛТМЗ: 1) запись модуляцией магнитного поля записывающей головки; 2) регистрация сигналов способом термостирания предварительно записанной магнитограммы; 3) модуляция пространственно-энергетических характеристик электронного луча.

Первый метод можно рассматривать как фиксацию квазистационарного поля магнитной головки в области температурного фронта сбегающего края нагретого до температуры Кюри ($T_c = 130^\circ\text{C}$) электронным лучом объема ферромагнитного слоя ленты. Механизм записи основан на использовании остаточной термомагнитности L_r носителя. Изменение намагниченности ленты, вызванное тепловыми процессами, возникает также при температуре ниже T_c и под влиянием внешнего магнитного поля L_r может принимать любое значение от $+L_s$ до $-L_s$, где L_s — намагниченность насыщения носителя. Поскольку L_r — статистическая средняя величина ансамбля положительных и отрицательных доменов в нагретом объеме, для реализации режима аналоговой записи необходимо, чтобы максимальный размер доменов был намного меньше размеров элемента регистрации. При этом для обеспечения эффективной записи высших частот спектра сигнала требуется соответствие пространственно-временных характеристик температурного фронта спектральному составу тока сигнала в обмотке записывающей головки.

На рис. 1, а представлены результаты регистрации последовательности импульсов частотой $f = 2$ кГц, амплитуда которых изменялась по синусоидальному закону в режиме шести выборок на период, и модуляционные характеристики записи (см. рис. 1, б) — зависимость относительного значения остаточной индукции ленты $B_0 = B/B_{\max}$ от величины регистрирующего поля H при различных значениях тока луча I . Относительная погрешность измерений составляет 8%.

Визуализация полученной магнитограммы выполнялась посредством магнитооптического кристалла Вi-содержащего феррограната с периодом лабиринтной структуры $\omega = 6,3$ мкм и намагниченностью насыщения $4\pi M_s = 130$ Гс.

В результате того, что система лента — кристалл обладает частотными характеристиками резонансного вида, в режиме регистрации сигналов с предельной плотностью записи эффективность магнитооптического считывания значительно ослабляется. Для увеличения отдачи сигналаграммы и плотности записи была проверена возможность регистрации информации в растровом режиме на несущей частоте f_1 , равной половине пространственной частоты сигнала f_c . В этом случае смежные строки раstra записывались с противоположной полярностью сигнала в магнитной головке. При этом наличие второй гармоники в нормальной к по-

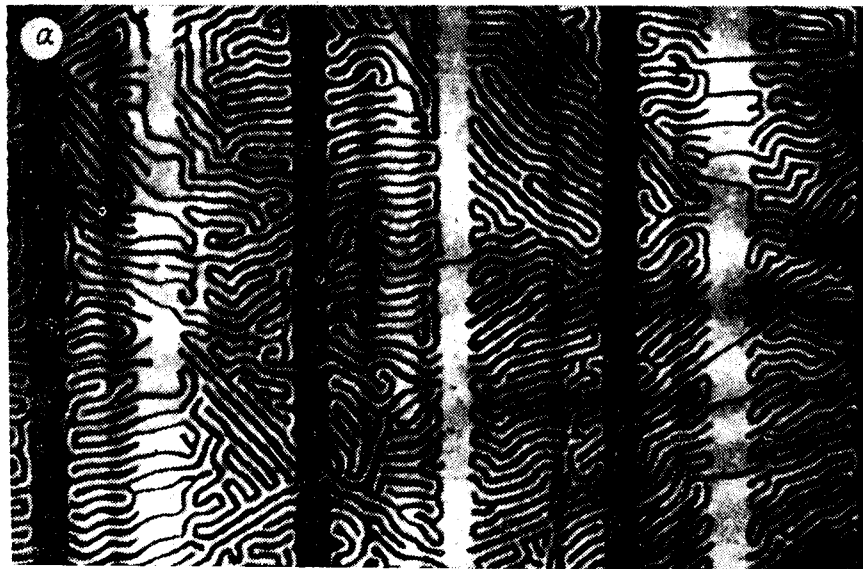


Рис. 1.

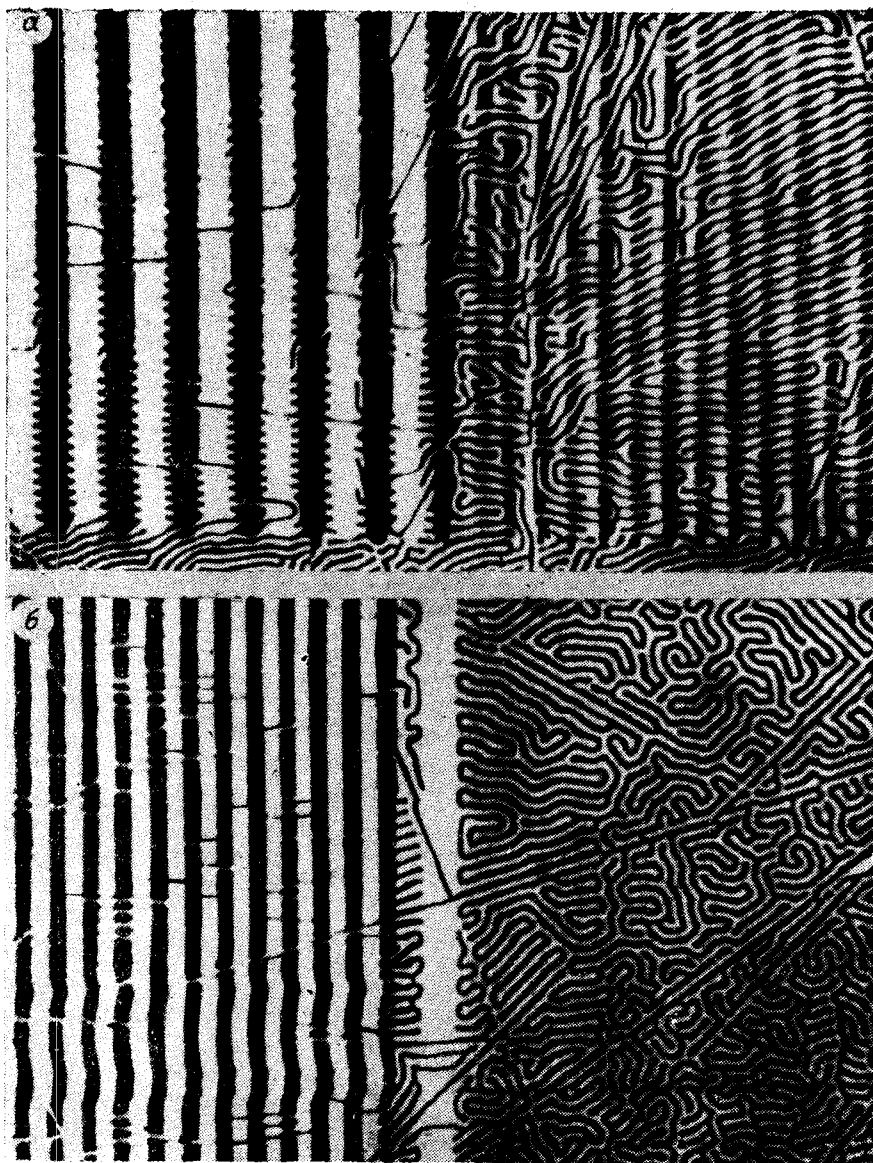
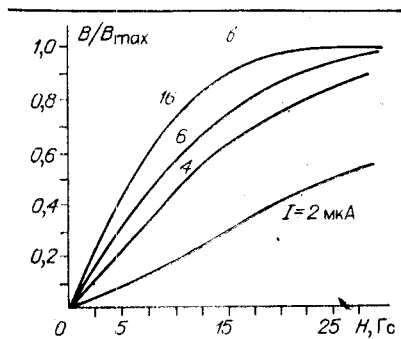


Рис. 2.



верхности носителя компоненте поля магнитограммы не приводит к потере сигнала при предельном сближении строк — $f_c = 25 \text{ мм}^{-1}$ (рис. 2, а), а амплитуда сигнала достигает максимума основной гармоники пространственной частоты растра. Полная потеря информации при сближении строк ($f_c = 50 \text{ мм}^{-1}$) в режиме записи однополярного сигнала представлена на рис. 2, б.

Второй вид записи — запись методом термостирания предварительно намагниченной ленты. Он состоит в локальном перемагничивании в процессе остывания в соответствии с требуемым законом модуляции участка ферромагнитного слоя, находящегося в магнитном поле соседних с ним областей ленты. В этом случае необходимо согласование размеров нагретого участка с требуемыми пространственными характеристиками магнитограммы и структурой поля ленты, полученного в результате предварительного намагничивания. Модуляция интенсивности нагрева достигается изменением удельной мощности электронного луча. Результаты исследований показывают, что из возможных способов предварительного намагничивания носителя наибольший интерес представ-

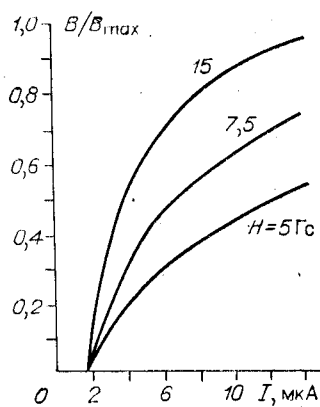


Рис. 3.

При исследовании характеристик метода модуляции пространственно-энергетических параметров электронного луча рассматривались два режима записи: изменение интенсивности регистрирующего луча и диаметра сфокусированного на носителе электронного пятна. В обоих режимах в соответствии с входным сигналом изменялась величина нагрева ферромагнитного слоя ленты. Вследствие наличия для хромдиоксидной пленки температурной зависимости остаточной намагниченности [3] на носителе регистрируются соответственно различные значения постоянного поля магнитной головки. На рис. 3 представлены модуляционные характеристики записи для режима изменения тока луча. Относительная погрешность измерений составляет 10%. Аналогичный вид имеют и характеристики для режима изменения диаметра электронного луча.

Основной недостаток последнего метода — изменение в соответствии с амплитудой регистрируемого сигнала размера элемента записи. Это приводит в отдельных случаях с учетом частотных характеристик ленты и магнитооптического кристалла к снижению динамического диапазона визуализации.

Одним из путей оптимизации параметров устройств ЭЛТМЗ может быть комбинация в требуемой форме описанных основных методов. Однако этот путь малоперспективен, так как приводит к существенному усложнению отдельных узлов устройств и электронных схем обеспечения.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее целесообразным методом электронно-лучевой термомагнитной регистрации информации является запись модуляцией поля магнитной головки. При использовании такого способа регистрации получена запись сигналов в полосе частот 6,5 МГц с динамическим диапазоном в элементе разрешения 35 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дереновский М. В., Лысак В. В., Шмарев Е. К. Электронно-лучевая термомагнитная запись. — ЖТФ, 1984, т. 54, вып. 6, с. 1189.
2. Дереновский М. В., Лысак В. В., Шмарев Е. К. Магнитооптический пространственно-временной модулятор света. — Автометрия, 1985, № 2, с. 81.
3. Waring R. K. Cr—O₂-based thermomagnetic information storage and retrieval systems. — J. Appl. Phys., 1971, v. 42, N 4, p. 887.

Поступило в редакцию 22 июля 1985 г.

УДК 535.343.2 : 621.3.037.732

В. А. ГУСЕВ, С. И. ДЕМЕНКО

(Новосибирск)

ПРОПУСКАНИЕ СИЛЛЕНИТОВ В ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА

Силико-, германо- и титаносиллениды являются пьезоэлектриками, обладают электрооптическим эффектом, имеют хорошую фоточувствительность в сине-зеленой области спектра [1]. Используя их в качестве активных элементов, можно изготовить пространственно-временные модуляторы света типа ПРОМ и ПРИЗ [2]. В этих материалах обнаружено явление стимулированного полем электрохимического вос-