

И. Н. Топчиев, Г. В. Шагрова (Ставрополь, СевКавГТУ). Моделирование работы датчика магнитного поля в виде намагниченных ячеек.

Разработана математическая модель работы датчика магнитного поля, представляющего собой сигналограмму на магнитной ленте в виде двухмерной периодической системы намагниченных ячеек. При визуализации датчика с помощью магнито-чувствительной жидкости вне поля образуется периодическая система полос осадка, показанная на рис. 1. Наложение внешнего магнитного поля напряженностью H на визуализированный датчик изменяет его геометрические параметры (рис. 2). Полосы осадка формируются в области потокопереходов, изменения остаточной намагниченности вдоль дорожки схематически показаны на рис. 1.

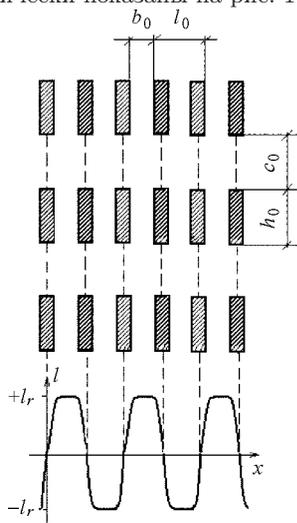


Рис. 1. Расположение и параметры намагниченных ячеек датчика магнитного поля

Значения b_0 и l_0 представляют собой расстояния между внутренними и наружными границами соседних визуализированных полос, измеренные вдоль дорожки записи, а h_0 — ширина дорожки и c_0 — расстояние между дорожками. Изменение геометрических параметров визуализированного датчика зависит от величины и направления внешнего магнитного поля. В магнитном поле, направленном вдоль дорожки, полосы также смещаются вдоль дорожки, расстояния между внутренними b и наружными l границами соседних визуализированных полос, а также параметры $p = b - b_0$ и $q = l - l_0$ изменяются в зависимости от величины поля. Если внешнее магнитное поле перпендикулярно дорожке, то расстояние между полосами осадка не изменяется, а наблюдается смещение полос в направлении, перпендикулярном дорожке (рис. 2).

По полученным экспериментально калибровочным данным найдены аппроксимационные зависимости внешнего поля от параметров p, q, h .

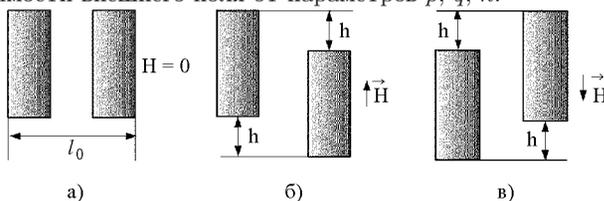


Рис. 2. Смещение визуализированных полос в поле, перпендикулярном дорожке записи

Таким образом, разработанная математическая модель работы датчика магнит-

ного поля в виде намагниченных ячеек представлена следующими выражениями:

$$H(p) = 0,098e^{0,198p} + 0,382, \quad H(q) = 0,051e^{0,233q} + 0,689, \quad H(h) = 0,36h - 0,56.$$

Разработанная математическая модель позволяет по известным значениям смещения полос осадка определить напряженность поля рассеяния исследуемого намагниченного объекта в области расположения соответствующей намагниченной ячейки датчика поля относительно объекта.