

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОКУСИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО СЧИТЫВАТЕЛЯ

Студент гр. 113219 Глинский Е.А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

В современных приводах оптических дисков (типа CD, DVD и др.) применяются магнитоэлектрические системы, на основе которых разрабатываются функциональные схемы коррекции и фокусировки считывающего излучения. Такие магнитоэлектрические системы представляют собой сложные многосвязные рамки, расположенные в магнитном поле двух постоянных магнитов. Рамки устанавливаются в подвижном корпусе, закрепленном на гибких токопроводящих растяжках (пружинах). Конструкция магнитоэлектрической системы позволяет осуществлять одновременное перемещение линзы в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Эффективность динамической фокусировки считывающего излучения и отраженного луча определяются точностью установки и скоростью пространственного перемещения линзы. В данной работе рассматриваются особенности кинематики фокусирующей головки оптического считывателя при перемещении в фиксированное положение.

При подаче на электрические рамки управляющих импульсов оптическая головка начинает движение в магнитном поле и в точке, соответствующей равновесию (x_0) при заданных условиях начинает колебаться. Поэтому для анализа движения фокусирующей линзы была предложена следующая модель: соединенный с гибкими контактами корпус рассматривается как пружинный маятник, закрепленный между двух пружин. Показано, что в общем случае необходимо учитывать действие на такую систему сил упругости растяжек ($M_1=k_1\Delta x$) и сил, возникающих за счет электрического тока ($M_2=k_2I$). С учетом сделанного упрощения уравнение движения фокусирующей головки можно записать в виде:

$$E + \gamma \dot{x} + kx = M$$

Решение данного уравнения дает следующую зависимость перемещения выбранной модели

$$x(t) = x_0(1 - e^{-\gamma t/2m} \sin \omega t)$$

Видно, что система приходит к равновесному положению (x_0) в режиме затухающего колебательного процесса. В работе обсуждаются условия сокращения времени и шага установления равновесного положения фокусирующей системы. Получено качественное соответствие результатов вычислительного и макетного экспериментов.