

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Седов М.Н.

Волгоградский государственный технический университет,  
Факультет электроники и вычислительной техники, каф. Электротехника,  
Россия, 400131, г. Волгоград, пр. Ленина, д 26,  
Тел.: (8442) 23-06-23, E-mail: sobborn2001@mail.ru

Современное оборудование для вибродиагностики оснащено пьезопреобразователями с рабочим диапазоном частот 10 – 10000 Гц и вырабатывающими сигнал виброускорения. Для тихоходного оборудования необходим сигнал виброперемещения и рабочий диапазон частот от единиц герц. Для решения проблемы предлагается использовать электромеханический вибропреобразователь с параметрической обратной связью [1,2]. В нем магнит массы  $m$  на центрирующих мембранах удерживается магнитным полем катушки, сигнал на которую поступает от датчика положения магнита относительно центрального положения, проходит через цепь обратной связи с передаточной функцией

$$C(p) = 2B\pi rN(k_0 + pk_1), \quad (1)$$

где  $B$  – индукция магнита,  $r$  – радиус катушки,  $N$  – число витков.  $k_0$  и  $k_1$  – коэффициенты усиления пропорционального и дифференцирующего звеньев.

Для расчета параметров обратной связи используется следующая математическая модель, описываемая уравнением:

$$m\ddot{x}_a + k_L\dot{x}_a + c_Lx_a + c(t)*x_a = -m\ddot{x}_l, \quad (2)$$

где  $x_l$  – перемещение вибропреобразователя (входная величина),  $x_a$  – перемещение массы  $m$  вибропреобразователя (выходная величина),  $k_L$  – коэффициент вязкого трения подвески магнита,  $c_L$  – упругость подвеса подвижной массы,  $c(t)*x_a$  – свертка передаточной функции цепи обратной связи и выходной величины.

Построенные амплитудно-частотные характеристики с помощью математической модели совпадают с экспериментальными характеристиками, снятыми на вибростенде.

## Литература.

1. Пат. 2207522 РФ, МКИ С2 7 G 01 Н 11/02. Устройство для измерения вибраций / Качоровский А. Б., Переяслов В. Ю., заявл. 16.07.2001; опубл. 27.06.2003; Бюл. № 18.
2. Краус М., Вошни Э. Измерительные информационные системы. Москва: изд-во «Мир», 1975, 310 с.