

РАСЧЕТ КОЛЬЦЕВОГО ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕГО В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ ANSYS

Студент гр. ПМ-61м (магистрант) Козько К.С.
Доктор техн. наук, профессор Петренко С.Ф.
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Современные технические требования, предъявляемые к высокоточным системам, часто предполагают, что исполнительные элементы таких систем должны иметь угловое разрешение (минимальный угловой разворот вала) порядка 1 угл. с (линейное разрешение порядка единиц нанометров) при сравнительно большом моменте на валу, порядка 0,1...1.0 Н·м. При этом такие системы должны обеспечивать фиксацию углового положения вала значительным моментом и обладать высокими динамическими характеристиками (время разгона и торможения порядка одной мс, скорости до 1 об/с).

Для этих задач в настоящее время весьма успешно применяют пьезоэлектрические двигатели, обладающие неоспоримыми преимуществами по сравнению с традиционными двигателями. В пьезоэлектрическом двигателе поступательное движение ротора осуществляется путем преобразования электрической энергии в механическую за счет обратного пьезоэлектрического эффекта.

Базовым элементом любого пьезодвигателя является пьезоэлемент. Пьезоэлементы могут иметь различную конфигурацию, определяемую спецификой их использования. В данной работе используются кольцевые пьезоэлементы из пьезокерамики ЦТБС-3. [1].

В работе производится расчет характеристик, необходимых для определения резонансной частоты работы кольцевого пьезоэлемента № 20 из материала ЦТБС-3. Также проводится создание трехмерной модели данного элемента, определение его частотных характеристик, в том числе резонансной частоты, а также входной и выходной деформации и их соотношения при приложении внешнего силового воздействия за счет обратного пьезоэлектрического эффекта в программном продукте Ansys с помощью компоненты Ansys Workbench. Полученный результат позволяет оценить усиление амплитуды выходных колебаний по отношению к входным. Численные значения резонансной частоты, полученные с помощью аналитического расчета и моделирования методом конечных элементов совпадают в пределах допустимой погрешности.

Литература

1. Смажевская, Е.Г. Пьезоэлектрическая керамика / Е.Г. Смажевская, Л.Б. Фельдман. – М.: Советское радио, 1971. – 200 с.