

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ МОДУЛИРОВАННЫХ КОЛЕБАНИЙ В ИНСТРУМЕНТ

Магистрант Федосеенко С.А., соискатель Луговой И.В.
Белорусский национальный технический университет

Упругие тела используются в качестве чувствительных элементов, для аккумулирования механической энергии и пр. Использование упругих элементов в ультразвуковых системах весьма ограничено и недостаточно изучено. В связи с этим поставлена цель - изучить возможность применения упругих элементов в акустических технологических системах при обработке материалов. Прогнозировании колебательных процессов, возникающих в акустических системах с упругими элементами возможно на основе теоретических расчетов динамических систем. Предлагаемая система состоит из двух масс: упругого элемента и рабочего инструмента. Верхняя опора упругого элемента колеблется по закону $z_0(t) = z_0 \sin \theta t$. Представленная схема описывается уравнением

$$\begin{cases} M_1 \ddot{z}_1 + R_1 z_1 - R_1 z_2 = 0; \\ M_2 \ddot{z}_2 + (R_1 + R_2) z_2 - R_1 z_1 = -z_0 R_2 \sin \theta t \end{cases}$$

Полученные уравнения позволяют произвести численный расчет полученных уравнений с использованием компьютерных программ. В частном случае, при колебаниях кольца из стали с частотой 20 кГц и иглы диаметром получены результаты в виде амплитудно-частотных характеристик (рисунок 1).



Рисунок 1 – Амплитудно-частотные характеристики

Характер кривых смещений масс на осциллограммах свидетельствует о том, рассматриваемый случай представляет собой полигармоническое колебание, при котором наблюдается сложение двух несинхронных колебаний с различными частотами колебаний. В результате сложения этих колебаний образуются биения, при которых размах суммарных колебаний колеблется между минимальным и максимальным значениями.