

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА

Студент гр. 11302115 Потапенко Е. В.

Канд. техн. наук, доцент Бокуть Л. В.

Белорусский национальный технический университет

Одной из информационных технологий является абстрактное моделирование с помощью компьютеров. Процесс компьютерного математического моделирования включает следующие этапы и цели: определение целей моделирования, выработка концепции управления объектом, прогнозирование последствий тех или иных воздействий на объект, разделение входных параметров по степени важности влияния их изменений на выходные, отбрасывание менее значимых факторов, поиск математического описания. Когда математическая модель сформулирована, выбирается метод ее исследования. В настоящее время при компьютерном математическом моделировании наиболее распространенными являются приемы процедурно-ориентированного (структурного) программирования.

Колебательное движение - одно из самых распространенных в природе. Многие процессы в живой и неживой природе схожи в следующем: объект движется таким образом, что многократно проходит через одни и те же точки, периодически воспроизводя одно и то же состояние; например, маятники в технических устройствах, колебания мембран и оболочек, колебания атомов в молекулах, ионов в кристаллах. Механическая система, которая состоит из материальной точки, висящей на нерастяжимой невесомой нити в однородном поле тяжести, называется математическим маятником. Свободные колебания маятника при наличии трения подчиняются закону

$$ml \frac{d^2\theta}{dt^2} = -mg \sin\theta - kl \frac{d\theta}{dt}.$$

Вынужденные колебания маятника, когда на него воздействует внешняя сила $F(t)$, меняющаяся со временем, описываются уравнением

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + 2\kappa \frac{d\theta}{dt} + \omega^2 \sin\theta = f \cos \lambda t.$$

Параметрические колебания маятника возникают, когда внешние силы на него непосредственно не действуют, но внутри системы происходят некоторые события, приводящие к зависимости от времени параметров, входящих в уравнение движения. В работе средствами MathCAD исследовано математическое моделирование колебаний маятника для идеальной колебательной системы, для тела, совершающего гармонические колебания, а также затухающие колебания маятника.