

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»**

Институт компьютерных наук и технологического образования
Кафедра компьютерных технологий и электронного обучения

СТЕНДОВЫЙ ДОКЛАД

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ

Направление подготовки: «Технологии компьютерного моделирования»

Руководитель:

Кандидат педагогических наук,
доцент

_____ С. В. Гончарова

« ____ » _____ 2019 г.

Автор работы:

Студентка 2 курса ИВТ

_____ У.С. Пляскина

« ____ » _____ 2019 г.

Санкт-Петербург

2019

Введение

Для наглядного представления процесса вычислений и конечного результата можно использовать компьютерное моделирование. () Под моделью понимают такой материальный или абстрактный объект, который в процессе изучения заменяет объект-оригинал, сохраняя его свойства, важные для данного исследования. () () () Компьютерные модели проще и удобнее исследовать в силу их возможности проводить вычислительные эксперименты, в тех случаях, когда проведение реальных экспериментов затруднено из-за финансовых или физических препятствий, а также из-за возможности наличия непредсказуемых результатов. Нередко компьютерное моделирование используется при изучении колебательных процессов. Мы сталкиваемся с колебаниями практически каждый день. Для наглядного изучения данного процесса используется моделирование.

() ()

Колебания

() () ()

По характеру взаимодействия с окружающей средой колебания можно разделить на свободные, вынужденные, автоколебания и параметрические.

Свободные создаются только упругостью и инерцией, а вынужденные подталкиваются периодическим внешним воздействием.

Автоколебания являются колебаниями, при которых система имеет запас потенциальной энергии, расходуемой на совершение колебаний.

Параметрические же колебания, возникающие при изменении какого-либо параметра колебательной системы в результате внешнего воздействия.

Затухающие колебания

() () () Для механических систем всегда имеет место сопротивление среды, вследствие чего энергия движения объекта рассеивается при трении. Поэтому на практике обычно имеют дело с затухающими колебаниями. Они характеризуются тем, что амплитуда колебаний A является убывающей

функцией. Обычно затухание происходит под действием сил сопротивления среды.

Уравнение затухающих колебаний описывает движение реальных колебательных систем. В дифференциальной форме оно записывается следующим образом (2). Из этого выражения можно получить еще одну каноническую форму (3). Здесь x и t – координаты пространства и времени, A – первоначальная амплитуда.

β – коэффициент затухания, который зависит от сопротивления среды r и массы колеблющегося объекта m (4). Чем больше сопротивление среды, тем больше энергии рассеивается при вязком трении. И наоборот – чем больше масса тела, тем дольше оно будет продолжать движение. () учитывает силу упругости в системе (например, жесткость пружины k) (5). Строго говоря, в случае затухающих колебаний нельзя говорить про период – время между повторяющимися движениями системы постоянно увеличивается. Однако если колебания затухают медленно, для них с достаточной точностью можно определить период T (6).

Практическое применение компьютерного моделирования

В своей курсовой работе я хочу рассмотреть моделирование затухающих колебаний с помощью компьютера. () ()

Решение поставленной задачи

Для проведения вычислений необходимо воспользоваться уравнением затухающих колебаний (7). ()

Результат работы программы

Для того, чтобы произвести данные вычисления, воспользуемся открытой средой разработки программного обеспечения Lazarus. Результат работы программы представлен на Рисунке 1, на нём мы видим график затухающих колебаний, который наглядно демонстрирует данный процесс с течением времени.

Заключение

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что в нашей жизни существует необходимость использования компьютерного моделирование. Использование данных технологий крайне актуально для наглядного представления моделируемых процессов, а также для тестирования тех или иных моделей, в целях оптимизации и предотвращения непредвиденных ситуаций, связанных с особенностями окружающей среды и воздействием внешних факторов. Предметом исследования в данной курсовой работе были колебания. () ()