

Дисциплина «Основы теории управления» содержит разнообразные теоретические методы анализа и синтеза управляющих систем, использующие достаточно сложный математический аппарат. В лабораторных работах студенты проводят сравнение чисто математических расчётов поведения системы управления с наглядным графическим представлением её моделирования. Для этого используется программа симуляции VisSim. Она компактна и легко осваивается студентами самостоятельно. Студенческая версия VisSim 3.0E свободно распространяется, но имеет ограниченные возможности, в частности, отсутствует справка на русском языке. Поэтому в пособии каждая лабораторная работа содержит краткие сведения об использовании программы при изучении данной темы.

Лабораторную работу № 1 студенты проводят самостоятельно с целью освоения программы VisSim.

Студентам заочной формы обучения достаточно выполнить опыты 1, 2, 3 из лабораторной работы № 2; опыты 1, 3, 4 из лабораторной работы № 3; опыт 1 из лабораторной работы № 4. Результаты работы оформляются в виде отчета в электронном виде и проверяются преподавателем.

Каждая лабораторная работа имеет свои задачи, краткие сведения, задания для моделирования с помощью программы VisSim и таблицу исходных данных для 15 вариантов.

Отчет о лабораторных работах создается в произвольном текстовом редакторе, способном вставлять рисунки, формулы и таблицы в текст. Отчет состоит из титульного листа, содержащего название вуза и факультета, тему лабораторной работы, фамилию и инициалы студента, номер группы, номер варианта и дату выполнения. Затем идет краткое описание задач работы и собственно отчеты о каждом опыте в отдельном параграфе с новой страницы. В отчет включаются итоговые снимки экрана программы VisSim (все шаги выполнения не нужны, только главные результаты), ответы на поставленные вопросы и выводы, подтвержденные теоретическими формулами. Важно не просто выполнить указанные действия, а понять, почему получается именно так, а не иначе.

Отчет следует оформлять грамотно и аккуратно. Все рисунки и таблицы должны иметь подписи, форматирование текста должно быть удобным для чтения. Снимки экрана обрезаются до существенной части, не нужен весь экран целиком. Отчет присылается в виде файла в формате OpenOffice или Word 2003 (*.doc). Только не в формате *.docx! Имя файла должно содержать фамилию студента.

При каждом запуске программы Vissim обязательно устанавливать режимы View–Presentation Mode и View–Block Labels (как в начале ЛР №1).

Когда студент набирает формулу в редакторе, есть надежда, что он что-то запомнит. Если он её копирует как картинку, то вряд ли запомнит.

Даже если у вас одинаковый вариант, КАЖДЫЙ человек измеряет со своей погрешностью. Невозможно, чтобы все цифры на осциллографе совпали.

Теперь подсказки по конкретным опытам:

ЛР №2:

Опыт 1. Требуется измерения на осциллографе проводить точнее, с 4 верными знаками после запятой. Для этого следует увеличить область вокруг точки пересечения (ctrl + протягивание вокруг точки пересечения графиков, см. ЛР №1). Расчеты на калькуляторе по формуле $t=1/k=1/\dots=\dots$ приводятся в отчёте с округлением до 6 знаков после запятой.

Опыт 2. Требуется рассчитать величины $3 \cdot T_1 =$ и $3 \cdot T_2 =$ и провести в соответствующих точках на диаграмме осциллографа две вертикальные линии в редакторе Paint и две горизонтальные линии на уровне K_1 и K_2 .

Опыт 3. Расчёт периода приводят с действиями над числовыми значениями после формул, например:

$$T = \frac{2 \pi T}{\sqrt{1 - \xi^2}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,223}{\sqrt{1 - 0,004489}} = 1,4035$$

ЛР №3:

Общая рекомендация к опытам 1, 3, 4. Всюду следует соблюдать одинаковые настройки графиков. И у ЛАЧХ, и у ФЧХ должна быть сетка (Grid Lines) и логарифмическая шкала по оси частот X. У ЛАЧХ обязательно децибелы по оси Y, у ФЧХ - градусы от 0 до -180 с делением на 4 интервала.

Для удобства сравнения графики звеньев с разными параметрами должны быть одинакового размера и располагаться близко друг к другу. Выводы содержат слова «выше», «левее» и т. п. Для правильного вывода сравнивайте частоту пересечения графика определённой линии (для амплитуды - горизонталь 0, а для фазы -45 или -90).

Формулы для ЛАЧХ и ФЧХ обязательны.

Опыт 4. Обратите внимание на резонансный пик.

ЛР №4

Блок Annotation–wirePositioner не влияет на вычисления, но позволяет провести соединение через заданную точку рабочего пространства. Чтобы не было «петли», его следует повернуть на 180° командой Edit–Flip Horizontal.

Опыт 1.

При снятии частотных характеристик не забудьте разомкнуть контур, т. е. отцепить обратную связь.

ЛАЧХ и ФЧХ следует располагать друг под другом, как указано в пособии.