

Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Балаковский инженерно-технологический институт –
филиал НИЯУ МИФИ

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания к курсовой работе
по дисциплине «Цифровые системы автоматического управления»
для студентов направления «Управление в технических системах»
всех форм обучения

Балаково 2016

ВВЕДЕНИЕ

Бурное развитие автоматики, электроники и вычислительной техники привело к внедрению автоматики буквально во все области деятельности человека. Автоматика и автоматизация стали главным направлением развития всей техники. Совершается переход от автоматизации отдельных простейших производственных операций комплексной автоматизации средств производства и производственных процессов.

Роль человека при этом сводится к организации работы автоматических систем и средств вычислительной техники. Такому их проектированию, соединению и использованию, которое обеспечивает получение необходимых результатов с наименьшими затратами.

Процесс управления состоит из следующих четырех элементов:

- получение информации о задачах управления;
- получение информации о результатах управления;
- анализ полученной информации.

Выработка решения и исполнение решения, т.е. осуществление управляющих действий.

Типичными элементами любой системы управления являются измерители различных физических величин, или датчики, вводящие в систему управления информацию о задачах управления и результатах управления, функциональные преобразователи или вычислительные устройства, осуществляющие определение параметров управления и заданное их преобразование или более сложный анализ информации и вырабатывающие сигналы управления, и исполнительные устройства.

С усложнением задач автоматического управления становятся все более сложными и системы управления. Но, чем сложнее система, чем большее число элементов она содержит, тем более вероятны ее отказы из-за выхода из строя отдельных элементов. Отыскание неисправных элемен-

тов в сложных системах представляет собой весьма сложную задачу и требует много времени. И чем сложнее система, тем труднее найти в ней причину отказа и выявить отказавший элемент. Поэтому для нормального функционирования сложной системой управления, для ее нормальной эксплуатации необходимо автоматизировать контроль состояния всех ее частей. Эту задачу наиболее целесообразно решать путем ввода в саму конструкцию системы, наряду с перечисленными основными элементами, соответствующих приборов и устройств для автоматического контроля состояния системы и режима работы всех ее элементов, а также для сигнализации о неисправностях и указания неисправных элементов.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа является самостоятельной работой студента, в которой он должен показать глубину своей теоретической подготовки по дисциплине “Цифровые системы автоматического управления” (ЦСАУ), а также способность применить свои знания по другим лекционным курсам.

Задача курсовой работы - развитие и закрепление навыков самостоятельной работы при решении конкретной задачи, овладение методикой расчета цифровых систем управления.

Цель курсовой работы - научить студентов использовать научно-техническую литературу при разработке цифровых систем управления, ознакомить с порядком построения, изложения и оформления расчетно-пояснительной записки курсовой работы.

2. УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Написание курсовой работы состоит из следующих последовательных этапов: подбор и предварительное ознакомление с литературой по избранной теме; изучение отобранных литературных источников; выполнение расчетных заданий курсовой работы; составление презентации для защиты; подготовка и защита курсовой работы.

В расчетно-пояснительной записке даются подробные данные к работе и отражаются все пункты задания на разработку цифровой системы автоматического управления.

Рекомендуется следующее содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение.

1. Преобразование структурной схемы ЦСАУ
2. Расчет характеристик цифровой системы управления.
3. Построение ЛАЧХ системы и ее анализ.
4. Построение ЖЛАЧХ системы, ЛАЧХ корректирующего устройства.
5. Расчет дискретного корректирующего устройства в системе.

Заключение.

Список, используемой литературы.

Приложение.

В текстовую часть “Введение” рекомендуется включить следующие вопросы:

- цель выполнения курсовой работы;
- решаемые задачи;
- предполагаемые параметры системы;

Раздел “Расчет характеристик цифровой системы управления”

В данном разделе необходимо провести следующие расчеты:

- построение переходного процесса системы и определение показателей качества;

- исследование цифровой системы автоматического управления на устойчивость.

Раздел “ Построение ЛАЧХ системы и ее анализ ”

Необходимо провести построение логарифмических амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик системы автоматического управления и определение запасов устойчивости по фазе и амплитуде.

Раздел “ Построение ЖЛАЧХ системы, ЛАЧХ корректирующего устройства ”

В данном разделе необходимо провести построение желаемой логарифмической амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик системы автоматического управления по заданным характеристикам в расширенном техническом задании, логарифмической амплитудно-частотной характеристики корректирующего устройства и передаточную функцию корректирующего устройства.

Раздел “ Расчет дискретного корректирующего устройства в системе ”

Проводится расчет разностного уравнения в реальном масштабе времени как дискретного корректирующего устройства и разрабатывается программа коррекции на языке выбранного цифрового устройства управления системы.

Заключение

Содержит основные выводы по проведенной работе. Дается краткий анализ вопросов, решенных в рамках курсовой работы.

Список используемых источников

Составляется по разделам пояснительной записки, каждый раздел должен содержать не менее 10 источников (допускается использовать ссылки на сайты Internet). Список используемых источников оформляется в соответствии со стандартом.

3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполняемая курсовая работа должна быть оформлена в виде пояснительной записки (ПЗ). Оформление ПЗ выполняется в электронном варианте и с распечаткой на компьютере. Для проведения расчетов должны применяться математические программы компьютера.

Пояснительная записка должна содержать 20-25 листов машинописного текста формата А4. Пояснительная записка должна содержать титульный лист. На первом листе приводится содержание курсовой работы. Пошаговое преобразование структурных схем должно сопровождаться иллюстрациями. При вычислении переходного процесса должен быть приведен график вещественной частотной функции, его аппроксимация ломаной линией. Графические иллюстрации допускается помещать в тексте или в конце ПЗ.

По результатам курсовой работы делается заключение. В конце ПЗ должен быть приведен список литературы.

Защита курсовой работы проводится с применением мультимедийных средств в установленные сроки. Представляется мультимедийная презентация курсовой работы, выполненная с помощью современных программных продуктов.

4. ВАРИАНТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Варианты курсовой работы выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем.

Обобщенная структурная схема представлена на рис.1.

где ОУ - объект управления, ИМ - исполнительный механизм, Д – датчик. Передаточные функции:

$$W_{\text{ОУ}}(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1} \quad W_{\text{Д}}(p) = \frac{K_2}{T_2 p + 1} \quad W_{\text{ИМ}}(p) = \frac{K_3}{T_3 p + 1}$$

Значения коэффициентов усиления τ постоянных времени выбираются из таблицы 1

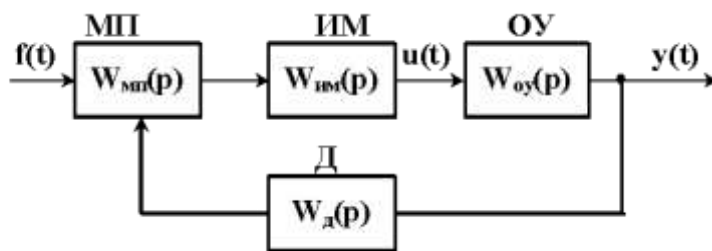


Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема ЦСАУ

Таблица 1

Значения коэффициентов усиления и постоянных времени

№	Параметры					
	K_1	K_2	K_3	T_1	T_2	T_3
1	1,0	0,2	2,0	0,4	0,2	0,07
2	1,2	0,4	1,8	0,4	0,4	0,04
3	1,0	0,6	2,0	0,5	0,6	0,05
4	1,2	0,3	1,9	0,3	0,4	0,03
5	1,1	0,2	2,3	0,4	0,3	0,04
6	1,4	0,4	2,0	0,6	0,4	0,06
7	1,0	0,5	2,3	0,6	0,8	0,06
8	1,0	0,3	1,9	0,1	0,5	0,01
9	1,4	0,5	2,2	0,2	0,3	0,02
10	1,5	0,2	1,5	0,3	0,1	0,03
11	0,9	0,6	2,4	0,7	0,5	0,05
12	0,8	0,4	2,1	0,6	0,3	0,03
13	1,1	0,4	2,0	0,6	0,2	0,02
14	1,0	0,3	1,9	0,4	0,1	0,01
15	1,2	0,6	2,3	0,5	0,1	0,01
16	1,4	0,1	1,8	0,5	0,7	0,07
17	1,3	0,3	2,1	0,5	0,4	0,04
18	1,2	0,1	2,0	0,4	0,8	0,08
19	1,3	0,5	2,4	0,8	0,2	0,02
20	1,5	0,2	2,1	0,8	0,6	0,06

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. - Москва : Лань, 2012.
2. Озеркин Д.В. Основы автоматики и системы автоматического управления / Д.В. Озеркин. - Москва: Лань, 2012. - 179 с.
3. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: учеб. пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Москва : Лань, 2012. - 624 с.

СИНТЕЗ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания к курсовой работе
по дисциплине «Цифровые системы автоматического управления»
для студентов направления «Управление в технических системах»
всех форм обучения