УДК 004.418

Моделирование и исследование системы автоматического регулирования температуры

Modeling and research of an automatic temperature control system

К.М. Чернышев - студент Институт информационных технологий и радиоэлектроники, Кафедра ВТиСУ, Группа УС-116,

E-mail: maxkirill98@gmail.com

С.И. ЛИХОДЕЕВ – научный руководитель, к.т.н, доц., проф. кафедры ВТиСУ, Институт информационных технологий и радиоэлектроники,

E-mail: lihodeevsergei@yandex.ru

K.M. Chernyshev – student, Vladimir state university,

E-mail: maxkirill98@gmail.com

S.I. LIKHODEEV – candidate of technical sciences, Vladimir state university,

E-mail: lihodeevsergei@yandex.ru

Аннотация: Цель этой работы – Моделирование и исследование системы автоматического регулирования температуры.

Abstracts: The purpose of this work is to model and study an automatic temperature control system.

Ключевые слова: Моделирование, САР, САУ, регулирование температуры.

Keywords: Modeling, SAR, SAU, temperature control.

1. Принцип действия системы

Принцип действия системы автоматического регулирования температуры состоит в том, чтобы поддерживать на требуемом уровне температуру объекта. Происходит это следующим образом – с датчика температуры (ДТ), который находится на пример в печи (П), текущее значение температуры поступает на регулирующее устройство (РУ), которое на основании полу-

ченной информации вырабатывает управляющее воздействие. Это воздействие формируется по алгоритму управления, заложенному в регулятор. Далее сигнал с РУ поступает на исполнительное устройство, а именно – на тиристорный регулятор напряжения (ТРН), управляемый фазосдвигающим устройством (ФСУ). Задача фазосдвигающего устройства – в соответствии с сигналом регулятора формировать такие углы включения тиристоров, чтобы напряжение, подаваемое на нагреватель, поддерживало температуру на нужном уровне. Установка требуемой температуры осуществляется с помощью задатчика.

2. Описание объекта управления

Объект управления представляет собой печь с нагревательным элементом, управление которым осуществляет тиристорный выпрямитель. Тепловое сопротивление изоляции печи осуществляется с помощью бока усиления с коэффициентом и сумматоров.

3. Принцип действия измерительного устройства

В качестве датчика температуры может использоваться термистор. Термистор — полупроводниковый резистор, электрическое сопротивление которого существенно убывает или возрастает с ростом температуры. Для термистора характерны большой температурный коэффициент сопротивления (ТКС) (в десятки раз превышающий этот коэффициент у металлов), простота устройства, способность работать в различных климатических условиях при значительных механических нагрузках, стабильность характеристик во времени. Терморезистор изготовляют в виде стержней, трубок, дисков, шайб, бусинок и тонких пластинок преимущественно методами порошковой металлургии; их размеры могут варьироваться в пределах от

1—10 мкм до 1—2 см. Основными параметрами терморезистора являются: номинальное сопротивление, температурный коэффициент сопротивления, интервал рабочих температур, максимально допустимая мощность рассеяния.

4. Принцип действия и характеристики исполнительного устройства

Исполнительным устройством является тиристорный выпрямитель, который подает напряжение на нагреватель в соответствии с управляющим воздействием, вырабатываемым регулятором.

Наиболее экономичным способом управления выпрямленным напряжением является управляемое выпрямление. В управляемых выпрямителях в качестве управляемых вентилей применяются тиристоры. Управление в выпрямителе сводится к управлению моментом отпирания тиристоров.

На управляющий электрод тиристора периодически подаются импульсы напряжения Uу, которые могут сдвигаться во времени по отношению к моменту появления положительной полуволны коллекторного напряжения Uк В результате меняется момент отпирания тиристора, начиная с которого и до конца положительной полуволны коллекторного напряжения тиристор находится в открытом состоянии. Этот сдвиг обозначается и называется углом управления. Такой метод управления называется импульсно-фазовым.

5. Примеры применения

Регулирование температуре необходимо во многих сферах, начиная от духовой печи, которая имеется у большинства людей, заканчивая печами промышленных масштабов, к примеру печи обжига кирпича.

Примеры систем автоматического регулирования температуры:

- Система автоматического регулирования температуры печи обжига кирпича
- Система автоматического регулирования температуры масла в паромасляной печи
- Система автоматического регулирования температуры в пекарной печи
- Система автоматического регулирования температуры воды на выходе теплообменника в тепломагистрали
- Система автоматического регулирования температуры в стекловаренной печи

Вывод: Автоматическое регулирование представляет собой наиболее эффективный принцип автоматики при частичной автоматизации, когда технические средства автоматики осуществляют лишь простые функции управления, в современных системах автоматического управления (САУ) системы автоматического регулирования являются подсистемами САУ и их применяют для регулирования различных параметров при управлении объектом или процессом, в нашем случае температурой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Моделирование и расчет автоматических систем управления: С.И. Малафеев, А.А. Малафеева. Учебное пособие / «Посад» 2003;
2. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB5 и Scilab. - С.Пб.: Наука, 2001.
3. Горлов В.Н., Малафеев С.И. Основы вычислительных методов. – Владимир, ВлГУ, 1997.

4. Малафеев С.И., Малафеева А.А. Системы автоматического управления. – Владимир, ВлГУ, 1998.
5. Баранов Г.Л., Макаров А.В. Структурное моделирование сложных динамических систем. – Киев: Наукова думка, 1986
Холодниок М., Клич А., Кубичек М., Марек М. Методы анализа нелинейных динамических моделей / Пер. с чешск. – М.: Мир, 1991.