

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

М. Қозыбаев атындағы  
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті



**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім  
беру саласындағы жаңа технологиялар және  
энергия үнемдеудің өзекті мәселелері»  
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік  
конференцияның**

## **МАТЕРИАЛДАРЫ**



## **МАТЕРИАЛЫ**

**международной научно-практической  
конференции  
«Актуальные вопросы энергосбережения и  
новые технологии в науке и образовании  
Республики Казахстан»**

**I**

Петропавл, 2014 ж.

|                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Нұртай А.А. (ЕНУ им. Л.Н.Гумилева) Разработка на ТЭЦ-2 АО «Астана-энергия» схем использования тепловых насосных установок с использованием циркуляционной воды конденсатора турбины.....</i>                                                                | 63 |
| <i>Нурсеитова Б.К., Зыкова Н.В. (М.Козыбаев атындағы СКМУ) Басқарылатын шунтты реакторларды қысқаша тұйықталу токтарын шектеуші ретінде қолдану.....</i>                                                                                                       | 66 |
| <i>Нурсеитова Б.К., Зыкова Н.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование управляемых шунтирующих реакторов в качестве ограничителей токов короткого замыкания.....</i>                                                                                             | 68 |
| <i>Петров Д.А.<sup>1</sup>, Дарий Е.М.<sup>1</sup>, Мурашкин В.В.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>СКГУ им. М.Козыбаева, <sup>2</sup>ПТЭЦ-2 АО «СЕВКАЗЭНЕРГО» г. Петропавловск) Повышение энергоэффективности путем применения частотно-регулируемого привода.....</i> | 71 |

## РАДИОЭЛЕКТРОНДЫ ЖӘНЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

### РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Sayat Moldakhmetov (Kazakh National Technical University after K.I.Satpayev) Multilevel inverter using an H-bridge circuit.....</i>                                                                                                   | 74  |
| <i>Абильмажинов Б.М., Мовчан А.К. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование современных информационных технологий по дисциплинам систем радиоэлектроники и телекоммуникации.....</i>                                                          | 77  |
| <i>Абильмажинов Б.М., Семенюк В.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование информационных технологий в практических и лабораторных занятиях по основам радиоэлектроники и телекоммуникаций.....</i>                                         | 83  |
| <i>Бергалева А.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Особенности управления микроклиматом в промышленных теплицах.....</i>                                                                                                                           | 87  |
| <i>Герасимова Ю.В., Магзумов Т.Х. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование программной среды MatLab при проектировании автоматических систем регулирования температуры.....</i>                                                              | 91  |
| <i>Кошекков К.Т., Абилова Г.Ж. (СКГУ им. М.Козыбаева) Беспроводные системы мониторинга расхода водных ресурсов.....</i>                                                                                                                  | 95  |
| <i>Крашевская Т.И., Савенко К.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Исследование тока в RL- и RC- цепях при периодическом негармоническом напряжении прямоугольной формы в программной среде LabVIEW.....</i>                                        | 98  |
| <i>Мусина А.Ж. (СКГУ им. М.Козыбаева) Цифровые фильтры и методы их проектирования в среде MatLab.....</i>                                                                                                                                | 104 |
| <i>Петров П.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Возможность энергосбережения при использовании автоматизированной беспроводной сети ZigBee.....</i>                                                                                                | 109 |
| <i>Пикулин И.Н., Мурзин Р.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Разработка системы капельного орошения с автоматическим регулированием на основе платформы Arduino.....</i>                                                                          | 113 |
| <i>Риттер Д.В., Мовчан А.К., Дмитриев Э.М. (СКГУ им. М.Козыбаева) Установка для СВЧ сушки древесины.....</i>                                                                                                                             | 116 |
| <i>Савостин А.А., Савостина Г.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Имитационная модель электрокардиографического отведения.....</i>                                                                                                                 | 119 |
| <i>Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А., Кобзев Г.А. (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) О минимизации продолжительности переходных процессов в импульсных преобразователях электрической энергии.....</i> | 123 |

ляторы. В ангарной теплице наиболее сложен шатровый контур регулирования. Управление осуществляется исходя из показателей температуры наружного воздуха, солнечной радиации, наличия осадков и микроклимата теплицы. Алгоритм управления всех контуров в качестве одного из компонентов содержит переменные параметры – температуру и влажность воздуха. В процессе работы регулятора этот параметр может стать приоритетным в случае существенного отклонения основного параметра от нормы. Кроме этого, контуры регулирования могут быть ведомыми или ведущими. Подчиненные контуры обязаны выполнять требования ведущего. Автоматическое обеспечение системы управления производит предупреждающее действие на контуры регулирования при изменениях метеообстановки (изменения суммарной солнечной радиации, выпадения осадков). В случае потери контроля за микроклиматом в летний период автоматика отключает питание циркуляционных насосов с целью экономии электроэнергии. Истощив свои возможности, автоматика управления должна подать сигнал оперативному персоналу. Для этой цели все чаще используются GSM-модемы для дистанционного оповещения об авариях.

#### Литература:

1. Кувшинов Ю.Я. Динамические свойства помещения с регулируемой температурой воздуха // Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1993.
2. Самарин О.Д. Оптимизация мощности и параметров управления систем кондиционирования микроклимата в условиях переменных нагрузок. Автореферат дисс. к.т.н. - М.: МГСУ, 1999.
3. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений. - М.: Академия, 2007
4. Оборудование для управления технологическими процессами в теплицах. Серия FC-403-65. Система для управления микроклиматом в теплицах. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: ФИТО, 2009.

К 681.513.5/6

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATLAB ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

**Герасимова Ю.В., Магзумов Т.Х.**

*(СКГУ им. М. Козыбаева)*

Существует чрезвычайно большое разнообразие автоматических систем, выполняющих те или иные функции по управлению самыми различными физическими процессами во всех областях техники.

Отдельную нишу занимают системы автоматического регулирования (САР) температуры. Температура – одна из наиболее распространенных характеристик устройства измерения температуры по распространенности занимают второе место после устройств измерения времени.

Практически все производственные процессы требуют, в той или иной степени, температурной стабилизации. Стабилизация температуры, очевидно, необходима также

и в системах электро- и теплоснабжения, кондиционирования и вентиляции обеспечения постоянной температуры в жилых и производственных помещениях.

Любая система автоматического регулирования независимо от ее назначения состоит из регулируемого объекта и элементов управления, которые воздействуют на объект при изменении одной или нескольких регулируемых переменных под влиянием входных сигналов (управления или возмущения), изменяются регулируемые переменные. Цель же регулирования заключается в формировании таких законов, при которых выходные регулируемые переменные мало отличались бы от требуемых значений [1].

Проектирование систем автоматического регулирования, как правило, выполняется на основе аналитических методов анализа или синтеза [2].

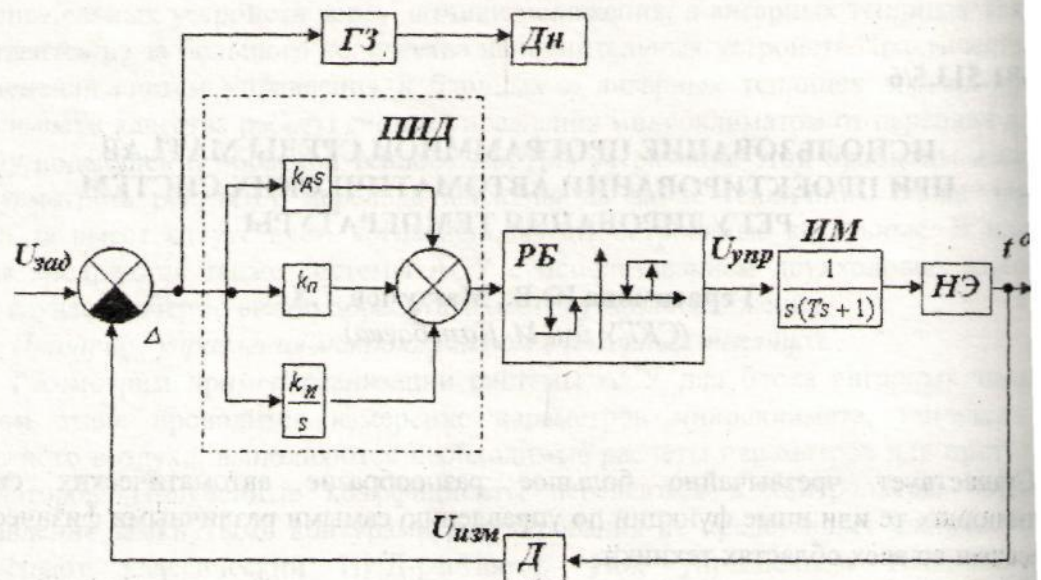
На первом этапе проектирования составляют математическую модель системы и выбирают предварительную ее структуру.

В зависимости от типа модели выбирают метод расчета для определения параметров, обеспечивающих заданные показатели устойчивости, точности и качества.

Далее возможно проводить исследование с использованием виртуальных сред, например таких как программная среда MatLab [3]. На этом этапе разрабатывают виртуальную модель САР на основе ее математического описания и проводят исследование качественных показателей. После расчета и подбора оптимальных параметров всех звеньев системы переходят к разработке и испытанию реального образца (макета) системы.

Применение виртуальных средств при проектировании САР во многом облегчает задачу, так как позволяет значительно упростить процесс исследования (проектировщик выполняет построение всех необходимых характеристик), обеспечив при этом снижение временных и материальных затрат.

На рисунке 1 представлена структурная схема регулирования температуры.



ПИД – пропорционально-интегро-дифференцирующее звено; РБ – релейный блок; ИМ – исполнительный механизм, в данном случае электродвигатель постоянного тока; НЭ – нагревательный элемент; Д – датчик температуры, преобразующий измеренную выходную температуру в напряжение; ГЗ – генератор звуковой частоты; Дн – динамик.

Рисунок 1. Система поддержания температуры

На входе системы устанавливается заданный уровень температуры. В данном случае выбрано 36 условных единиц. Входной сигнал поступает на вход блока Регулятора, состоящего из ПИД-регулятора и релейного элемента, а также исполнительного механизма (электродвигателя). Управляющий сигнал, с выхода исполнительного механизма, поступают на Объект регулирования. В результате внешнего воздействия начинается переходный процесс, за которым можно наблюдать с помощью виртуального осциллографа.

При запуске процесса моделирования были получены графики, отображающие изменение температуры  $t^0(t)$  (первый график рис. 3) и изменение управляющего напряжения  $U(t)$  (второй график рис. 3).

Анализ полученных результатов показывает, что, действительно, при температуре, ниже заданного уровня (заданная  $t=36$ ) двигатель работает в прямом режиме (амплитуда импульсов равна 1), при температуре равной или близкой к заданной двигатель отключен (импульсы отсутствуют), при превышении заданного уровня двигатель работает в реверсном режиме (амплитуда импульсов равна - 1). Следовательно, структура САР разработана верно, выбор параметров блоков оптимален.

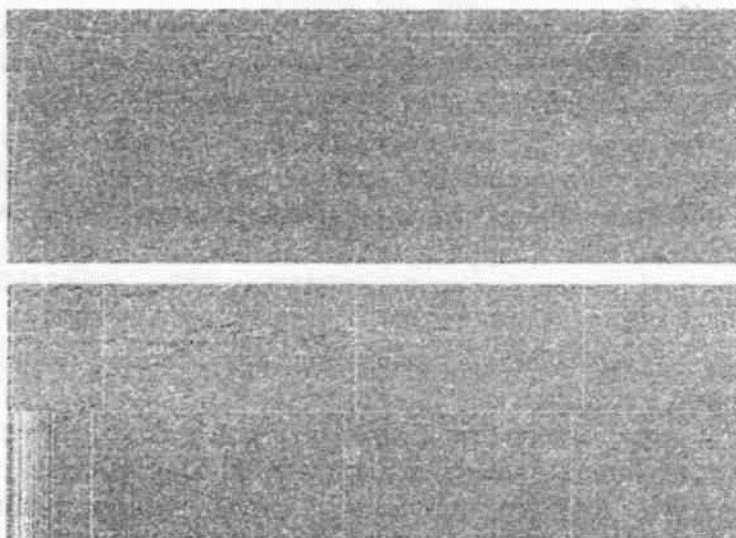


Рисунок 3. Осциллограммы виртуальной модели

Итак, можно сделать вывод, что компьютерное моделирование является одним из эффективных инструментов изучения сложных систем, который позволяет достаточно точно оценить качество работы исследуемой САР и путем несложных манипуляций (изменение параметров отдельных звеньев) обеспечить оптимальный режим работы системы.

#### Литература:

1. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с.
2. Теория автоматического управления. Учеб. для вузов по спец. "Автоматика и телемеханика". В 2-х ч./ Н.А. Бабаков, А.А. Воронов и др.: Под ред. А.А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1986. - 367 с.
3. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. - СПб.: Питер: Издательская группа BHV, 2005 - 512 с.