

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кузбасский научный центр Сибирского отделения
Академии инженерных наук имени А.М. Прохорова
Кемеровское региональное отделение САН ВШ
АО «Евраз - Объединённый Западно-Сибирский
металлургический комбинат»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕ
AS' 2017**

**ТРУДЫ XI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
*(с международным участием)***

**Новокузнецк
2017**

С 409 Системы автоматизации в образовании, науке и производстве : Труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. редакцией С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. - Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - 475 с., ил.

ISBN 978-5-7806-0502-7

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам автоматизации управления технологическими процессами и предприятиями, социально-экономическими системами, образованием и исследованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

Организации, поддержавшие конференцию:

ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),
ЗАО «Стройсервис» (г. Кемерово),
ООО «Центр сварки и контроля» (г. Кемерово),
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления» (г. Новокузнецк),
ООО «Синерго СОФТ СИСТЕМС» (г. Новокузнецк).

Конференция проведена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 17-07-20581.

ISBN 978-5-7806-0502-7

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

ЛАБОРАТОРНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Золин И.А., Андрианов О.Н., Золин К.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия*

Температура является одной из самых распространенных физических величин, которые измеряются в промышленности. Реальная погрешность измерительных систем существенно зависит от многочисленных факторов, включая функциональные свойства объектов: нестационарность, нелинейность, распределенность измеряемой переменной в пространстве. Поэтому повышение точности и достоверности измерений связано с разработкой и исследованием новых алгоритмов контроля.

В данной работе рассматривается комплекс, использующий современные технические средства контроля температуры, который предназначен для выполнения лабораторных и практических работ по дисциплинам: метрология, стандартизация и сертификация, системный анализ, методы изобретательского творчества, программирование и алгоритмизация, теория автоматического управления, моделирование систем и процессов, средства автоматизации и управления, технические измерения и приборы, автоматизация технологических процессов и производств, проектирование автоматизированных систем, научно-исследовательская работа.

Комплекс представляет собой физическую модель замкнутой системы регулирования температуры в нагревательной камере. Техническая структура комплекса представлена на рисунке 1.

Модель внутреннего пространства нагревательной печи представляет собой коробку из пластика, внутри которой находится нагревательный элемент. На задней стенке коробки установлен вентилятор, с помощью которого генерируются контролируемые возмущения.

В качестве нагревательного элемента выбран резистор SQP 20W – постоянный проволочный керамический цементированный, с номинальным сопротивлением 10 Ом, рассеиваемой мощностью – 20 Вт. Резистор представляет собой металлическую спираль, зацементированную в керамический корпус. В связи с тем, что расстояния от стенок резистора до спирали в каждой точке различно, резистор будет прогреваться неравномерно, что позволяет характеризовать его как объект с распределенным параметром.

Измерительные приборы служат, как известно, для измерения изменяющихся во времени (переменных) величин и представляют собой материальные системы, обладающие различными инерционными свойствами (механическими, тепловыми и др.). Инерционность приборов при переменном режиме работы приводит к запаздыванию, т. е. к отставанию показаний от изменения измеряемой величины.

Продолжительность запаздывания показаний зависит в основном от принципа действия и устройства измерительного прибора. Она определяется инерцией подвижной части прибора, теплоемкостью и теплопроводностью термочувствительного элемента, и способом его установки, длиной и диаметром соединительных трубок и пр.

Изменение показаний прибора во времени под влиянием специального изменения измеряемой величины называется динамической характеристикой измерительного прибора. Вид динамической характеристики определяется характером специального изменения (импульсного, ступенчатого) измеряемой величины и конструкцией измерительного прибора. Динамическая характеристика приборов в большинстве случаев находится опытным путем [1].

Напряжение на резистор R1 подается в виде ШИМ-сигнала. Значения температуры одновременно фиксируются термопарой и цифровым датчиком ЦД.

Результаты эксперимента по нагреву резистора с 36 до 45 градусов Цельсия представлены на рисунке 2.

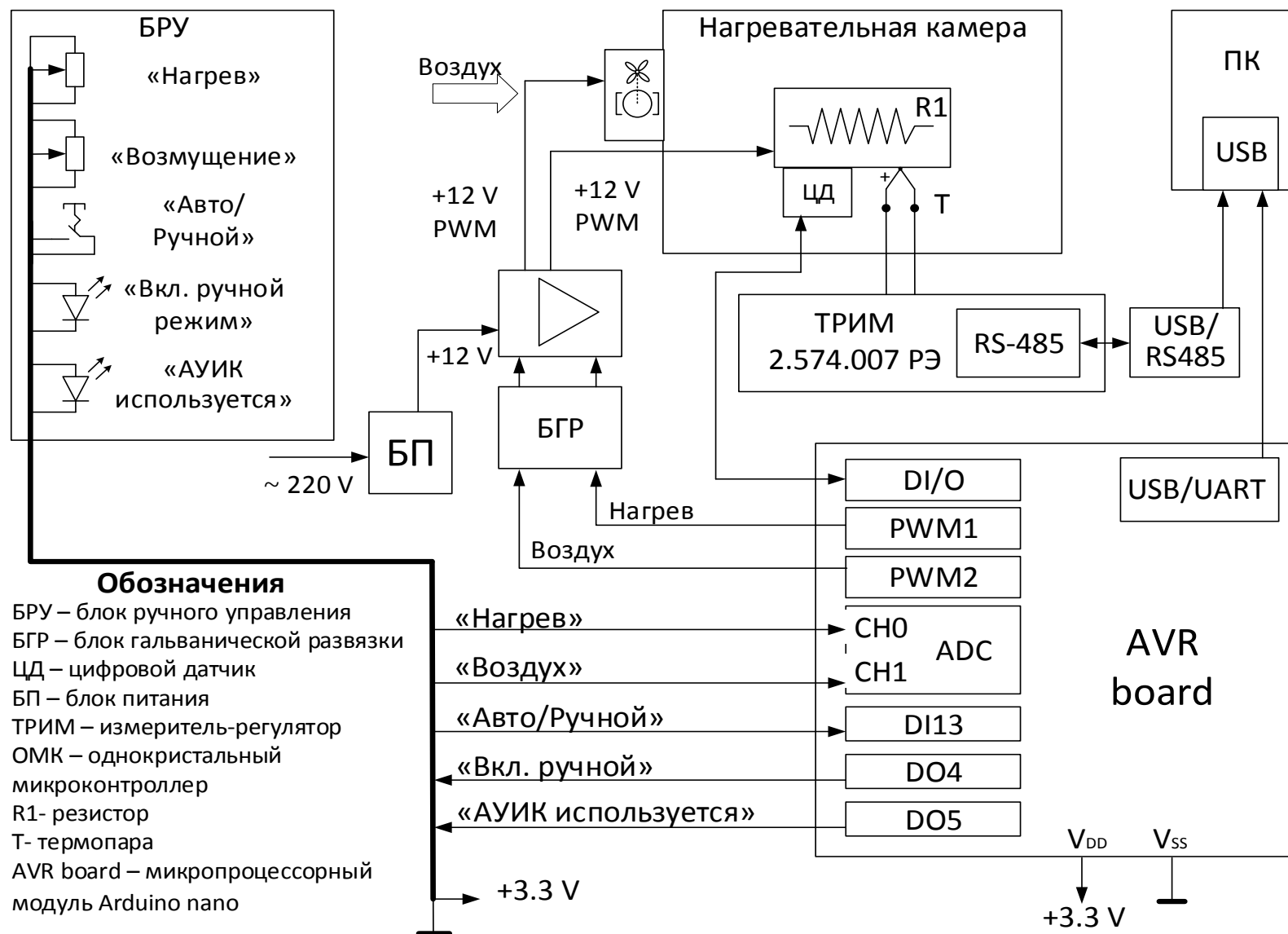
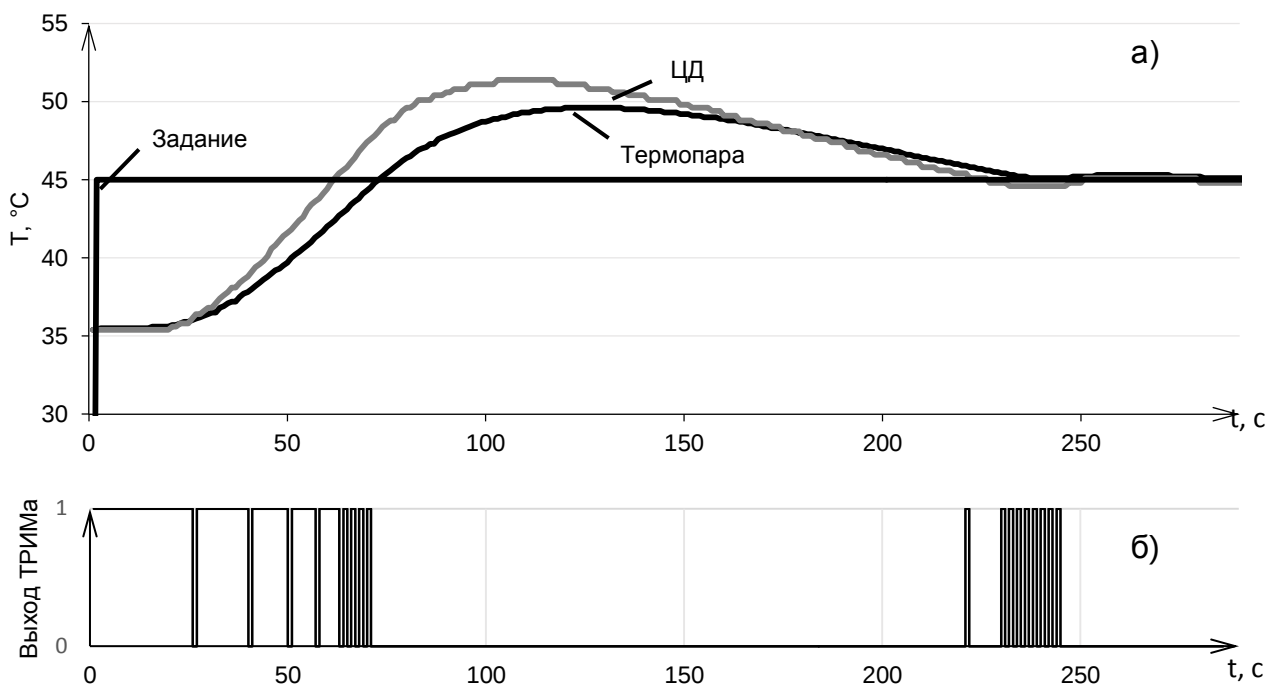


Рисунок 1 – Техническая структура лабораторной микропроцессорной системы

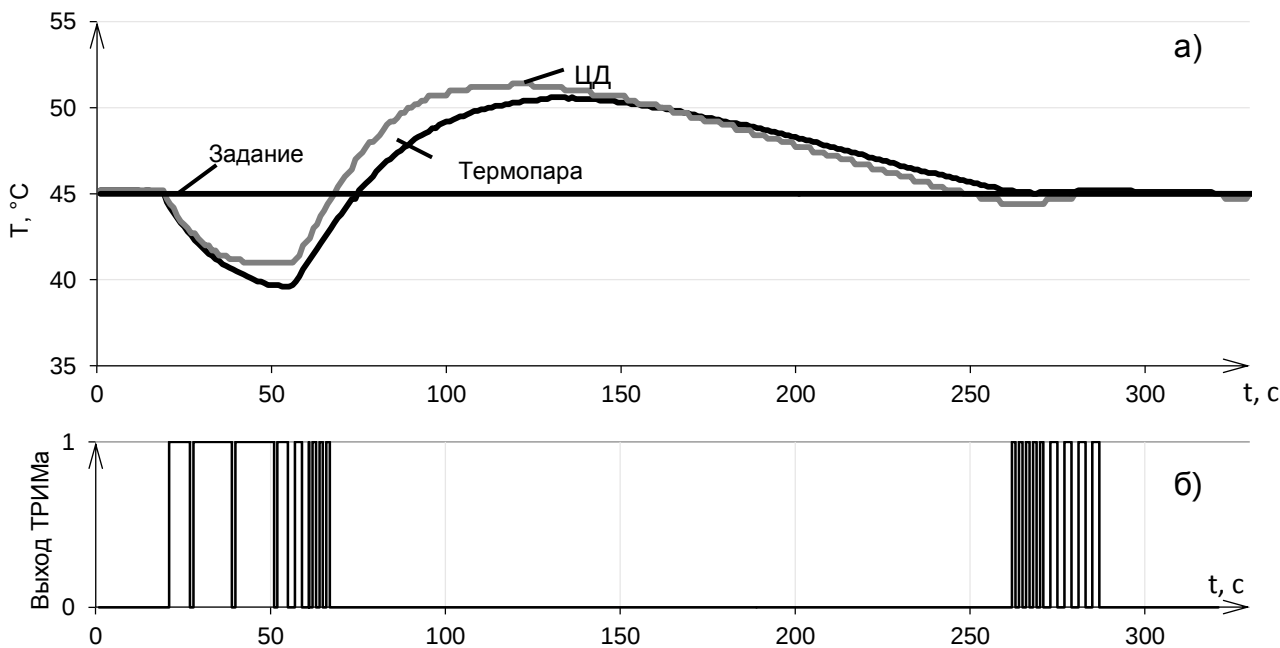


а) – изменение управляемых переменных;
 б) – управляющее воздействие регулятора ТРИМ

Рисунок 2 – Переходный процесс в САР при изменении задания

Из графика видно, что цифровой датчик обладает меньшим динамическим запаздыванием. На рисунке 2,а представлен выработанный терморегулятором ТРИМ ШИМ-сигнал.

Результат эксперимента по подаче возмущающего воздействия, при установившемся состоянии температуры резистора представлен на рисунке 3. Начало подачи возмущающего воздействия - через 20 секунд от начала эксперимента, время окончания подачи возмущающего воздействия - 60 секунд от начала эксперимента.



а) – изменение управляемых переменных;
 б) - управляющее воздействие регулятора ТРИМ

Рисунок 3 – Переходный процесс в САР при нанесении возмущающего воздействия

Планируемое возмущающее воздействие на практике влияет не так как планировалось, поток воздуха комнатной температуры обдувает датчики, тем самым их охлаждая, а резистор, прогретый внутри, почти не остывает, в итоге при выключении вентилятора оказывается, что резистор перегрет на 5-15 градусов, и чем выше задание, тем выше перегрев при возмущении. В связи с полученными результатами появляется новая задача: создание специальных средств для подавления возмущений, или разработка специальных алгоритмов регулирования.

Данная установка позволяет решать следующие задачи:

1. Исследование инерционности датчиков
2. Регистрация возмущений для нескольких режимов работы генератора возмущений.
3. Снятие «кривой разгона», построение модели ОУ и определения его динамических параметров.
4. Определение параметров кривой разгона.
5. Регистрация процесса регулирования и работы САР при изменении задания.
6. Определение статистических характеристик (среднеквадратического отклонения, дисперсия, гистограммы) контролируемого возмущения, для различных вариантов генерирования.
7. Определение статистических характеристик выходной переменной действующей САР.
8. Определение эффектов возмущающих воздействий расчетным путем (через модель) по экспериментальным данным работы САР.
9. Исследование влияния настроек регулятора, на качество регулирования.
10. Реализация алгоритмов регулирования на цифровом регуляторе с помощью разных вариантов замены непрерывного оператора дифференцирования.
11. Применение цифровых корректирующих фильтров для компенсации инерционности измерительных преобразователей и исследование влияния их структуры и настроек на качество регулирования.
12. Получение в режиме реального времени значений регулируемой величины, как натурального объекта, так и его пересчетной модели.
13. Испытание новых алгоритмов регулирования.

Библиографический список

1. В.И. Белозеров. Метрология, стандартизация, сертификация: [Курс лекций] / Физико-энергетический факультет. – Обнинск: ОГТУ – 2006. – 121 с.
2. Температура: [Электронный ресурс]: Википедия свободная энциклопедия – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Температура>.
3. Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ. Протокол обмена [Текст]/ ООО «Теплоприбор-Юнит».- Челябинск: ООО «Теплоприбор-Юнит». – 2007. – 24 с.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ОБУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Веревкин В.И.¹, Веревкин С.В.²

¹*Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
Калининградского государственного технического университета,
г. Калининград, Россия*

²*Институт физико-математических наук и информационных технологий
Балтийского федерального университета им. И. Канта,
г. Калининград, Россия*

Непрерывное возрастание требований к системе высшего образования в нашей стране приводит к интенсификации процессов обучения и воспитания студентов вузов. Не смотря на жесткую систему отбора абитуриентов, большая часть обучающихся с трудом справляется с предложенными темпами овладения новыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями

О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ERP-СИСТЕМЫ.....	290
Митьков В.В., Зимин В.В.	
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА УНИВЕРСИТЕТА.....	294
Ярещенко Д.И.	
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОГРАММНО- ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ И АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДДЕРЖКА ИХ РЕШЕНИЯ.....	299
Бондаренко Ю.В., Березнев П.В., Чикомазов А.Н.	
СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕРСОНАЛА.....	303
Баркалов С.А., Насонова Т.В., Калинина Н.Ю.	
МЕХАНИЗМ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ).....	306
Миронова Е. В., Миронова К. А.	
ОБ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ СОГЛАСОВАННЫХ ВУЗОВСКИХ РАСПИСАНИЙ.....	310
Добрынин А.С., Кулаков С.М., Тараборина Е.Н.	
РАЗРАБОТКА ОТЧЕТА «МОНИТОРИНГ КУРСОВ» К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE.....	313
Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Ермакова Л.А.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ MOODLE ДЛЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ФГОС ВО 3+ НА ПРИМЕРЕ СИБГИУ.....	316
Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Дворянчиков М.В., Гусев М.М., Ермакова Л.А.	
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ MOODLE.....	319
Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Дворянчиков М.В., Гусев М.М., Ермакова Л.А.	
О ПОСТРОЕНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ АБИТУРИЕНТА.....	321
Бабичева Н.Б.	
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ) СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	325
Голобоков М.В., Данилевич С.Б.	
ЛАБОРАТОРНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	329
Золин И.А., Андрианов О.Н., Золин К.А.	
ПРЕОДОЛЕНИЕ ОБУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	332
Веревкин В.И., Веревкин С.В.	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДБОРА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОДУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ.....	337
Темкин И.О., Григорова Е.Н.	