

**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**

УДК 658.011.56
С 409

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

ной сети для решения задачи адаптации параметров линейных регуляторов // Управление большими системами. – 2016. – Вып. 62. – С. 75-123.

17. Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Фомин А.В. Применение нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора нагревательной печи для отработки возмущающих воздействий различных типов // Системы управления и информационные технологии. – 2016. – №2 (64). – С. 86-91.

ПРИМЕНЕНИЕ IoT-МОДУЛЕЙ И ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

Андрианов О.Н., Воронцова А.Д.

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

Большинство систем отопления на природном газе или электрических нагревательных устройствах используют двухпозиционный закон регулирования по единственному параметру – температуре носителя на выходе контура отопления или нагревательного котла. В подобных системах достижение требуемой температуры в помещении осуществляется итерационной настройкой задания в связи с не учитываемыми возмущающими воздействиями (открытие и закрытие дверей/окон, суточные и погодные колебания температуры на улице и т.д.). Другим недостатком являются длительные промежутки перерегулирования в обе стороны, создающие дискомфорт в помещении.

Предлагаемая система управления ставит целью увеличение стабильности заданной температуры за счёт добавления каналов измерения, применения непрерывного закона регулирования, повышение удобства оперативного (в т.ч. удаленного) изменения настроек и отображения текущих параметров, легкую расширяемость, уменьшение времени монтажа и пуско-наладочных работ.

В настоящее время активно развивающаяся технология интернет вещей (IoT – Internet of Things) позволяет заменить дорогостоящие промышленные контроллеры на уже широко распространенные менее дорогие, экономичные, компактные и легко программируемые обычным пользователем модули. Использование беспроводной сети Wi-Fi позволяет произвести монтаж модулей с наименьшими трудозатратами за счет минимальной трассировки физических соединительных линий. Существующие сервера сбора данных (например, thingspeak.com, narodmon.ru и т.п.) предоставляют весьма простой, удобный и вполне достаточный сервис для отображения текущих показателей и хранения данных.



Рисунок 1 – Скриншот интерфейса с динамикой измеренного сигнала

На рисунке 1 приведен пример отображения динамического ряда измеренных значений комнатной температуры, с помощью бесплатно предоставляемого сервиса сбора, хране-

ния и отображения данных на сервере thingspeak.com. Измерения производились цифровым термометром DS18B20 [1] (производителя Dallas Semiconductor), подключенным к Wi-Fi модулю ESP12F [2], который передает показания на сервер через Wi-Fi роутер с Интернет-соединением. На графике четко просматриваются периоды включения-выключения ТЭНов, а также подъем температуры в солнечный промежуток времени.

Подобные простые, надежные и недорогие аппаратно-программные решения и используются с надлежащей доработкой в предлагаемой системе, которая может быть расширена под разные варианты реализации способов отопления с несколькими контурами и использования бесперебойного питания. На рисунке 2 приведена техническая структура разрабатываемой системы управления отоплением. В качестве управляющего контроллера предлагается Arduino UNO [3].

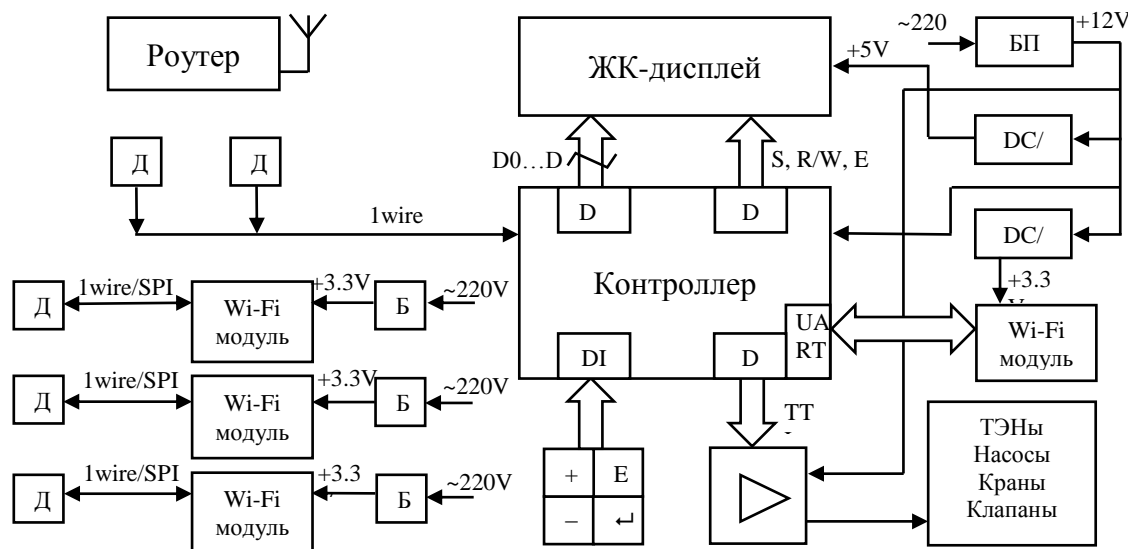


Рисунок 2 – Техническая структура управляющей подсистемы

Измеренные сигналы температуры разных точек объекта (вход и выход котла, "подача" и "обратка" контуров, улица, комнаты, и др.) поступают в управляющий контроллер либо по беспроводной сети с помощью соответствующих модулей в единой локальной сети, либо (в непосредственной близости) по проводному подключению датчиков.

Подразумеваются следующие способы изменения настроек и задания: с кнопок на контроллере с ЖК-дисплеем; через специально разработанное приложение со смартфона или планшетного компьютера; используя любой браузер без установки дополнительного программного обеспечения.

Данная разработка может быть использована не только в реальной системе отопления, но и в учебной, исследовательской деятельности студентов по дисциплинам: схемотехника, электроника, основы построения логических схем, программирование, технические средства автоматизации, технические измерения, теория автоматического управления и др., для изучения законов регулирования, основ программирования ОМК и модулей, протоколов взаимодействия устройств, основ построения технических структур и принципиальных схем, составления алгоритмов и их реализации.

Библиографический список

1. Цифровой термометр DS18B20: полная справочная информация [Электронный ресурс] <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>
2. Модуль ESP-12F: Спецификация [Электронный ресурс] https://www.mikrocontroller.net/attachment/286085/ESP8266-12F_Tronixlabs_Australia.pdf
3. Контроллеры Arduino UNO: Краткая справочная информация [Электронный ресурс] <http://datasheet.octopart.com/A000066-Arduino-datasheet-13286688.pdf>

| | |
|---|-----|
| ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПРОСТОЕВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ..... | 178 |
| Койнов Р.С., Ляховец М.В., Добрынин А.С. | |
| РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ГРАФИКА ВНУТРИЗАВОДСКИХ ПЕРЕВОЗОК ЛИСТОВОГО ПРОКАТА..... | 185 |
| Луговик А.И., Куделин С.П. | |
| РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПОЛНЕНИЯ СКЛАДА ЛИСТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РИТМИЧНОСТИ ОТГРУЗКИ ПРОКАТА..... | 187 |
| Радченко М.О., Куделин С.П. | |
| К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА НА МНОГОЗОННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПЕЧАХ..... | 189 |
| Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Фомин А.В. | |
| ПРИМЕНЕНИЕ IoT-МОДУЛЕЙ И ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ..... | 194 |
| Андрианов О.Н., Воронцова А.Д. | |
| ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ..... | 196 |
| Михайлов В.Г., Киселева Т.В. | |
| СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕОХОДОМ..... | 201 |
| Аксенов В.В., Чичерин И.В. | |
| РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ КАК ОБЪЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ..... | 205 |
| Гусев С.С. | |
| ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ СЫРЬЕВЫМИ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В АГЛОДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ..... | 209 |
| Спирин Н.А., Гурин И.А., Лавров В.В. | |
| О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОМЕННОГО ПРОЦЕССА..... | 214 |
| Трофимов В.Б. | |
| О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ ДЛЯ ПЕРЕПЛАВКИ МЕДНЫХ КАТОДОВ..... | 217 |
| Швыдкий В.С., Фатхутдинов А.Р., Спирин Н.А. | |
| СИСТЕМА ЗАЩИТЫ НАСОСА ОТ КАВИТАЦИИ НА ОСНОВЕ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА ТОКА СТАТОРА ПРИВОДНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ..... | 223 |
| Герасимук А.В., Кипервассер М.В., Симаков В.П. | |
| УПРАВЛЕНИЕ СТОЙКОСТЬЮ СВАРНОГО УЗЛА К ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ..... | 228 |
| Веровкин В.И., Веровкин С.В. | |
| СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ..... | 232 |
| Гиманова И.А., Дулесов А.С. | |