

УДК 644.6

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Г.М. Садчикова, Е.В. Иванов

Рассмотрена автоматическая система контроля расхода и температуры горячей воды, в которой учитываются требования к температуре горячей питьевой воды и есть возможность прекращения учета расхода горячей воды, если ее температура не соответствует норме.

Ключевые слова: система контроля; измерение расхода; температура горячей питьевой воды; цифровые устройства.

AUTOMATIC HOT WATER SUPPLY CONTROL SYSTEM

G.M. Sadchikova, E.V. Ivanov

An automatic system for monitoring the flow and temperature of hot water is considered, which takes into account the requirements for the temperature of hot drinking water and there is the possibility of stopping the account for the consumption of hot water if its temperature does not correspond to the norm..

Keywords: monitoring system; flow measurement; temperature of hot drinking water; digital devices.

В настоящее время практически в каждой квартире или частном доме установлены счетчики расхода горячей и холодной воды. Следует отметить, что стоимость одного кубического метра горячей воды в несколько раз превышает стоимость того же объема холодной воды, при этом подаваемая ТЭЦ горячая вода не всегда соответствует нормам стандарта по температуре. Нормы расхода горячей воды в жилых зданиях определяются степенью благоустройства зданий, видом потребляемого санитарно-технического оборудования, способом приготовления и подачи воды. В связи с тем, что потребитель использует воду из системы горячего водоснабжения обычно для смешивания ее с холодной водой и получения воды заданной температуры, расход горячей воды из системы зависит от температуры: чем выше температура, тем меньше расход и наоборот. Комфортные условия водопользования нельзя обеспечить неограниченным увеличением подачи горячей воды, решить эту задачу можно с помощью ее рационального использования. Предлагаемая система производит учет не соответствующей стандарту горячей воды как холодной.

Система должна обеспечивать контроль параметров горячей воды в соответствии с требованиями к качеству горячей воды, указанными в Сан-

ПиН 2.1.4.2496–09 “Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения”. Температура горячей воды в местах водоразбора независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60 °С и не выше 75 °С.

Наибольшее значение воды принято ограничивать по двум причинам:

- с целью предохранения населения от ожогов;
- ввиду резкого усиления накипеобразования в оборудовании и трубопроводах при увеличении температуры воды свыше 75 °С.

Разработанная автоматическая система контроля горячего водоснабжения обеспечивает не только бесперебойный учет расхода горячей воды потребителем, но и автоматический контроль за ее температурой в жилых домах.

Для определения температуры горячей воды в систему горячего водоснабжения включен датчик температуры. Он необходим для определения соответствия температуры поступающей горячей воды нормативной величине.

Разработанная система должна быть безопасной в эксплуатации, простой, удобной в обслуживании, должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков трубопровода для производства ремонтных

и аварийных работ. Для этого устанавливаются преобразователи расхода и термометры, а также задвижка для экстренного отключения подачи горячей воды. Преобразователь расхода определяет фактический расход воды в каждой квартире, а температурный датчик регистрирует соответствие температуры горячей воды стандартным нормам. Показания данных приборов в виде импульсных сигналов поступают на блок сопряжения. После блока сопряжения сигналы в цифровой форме поступают на ЭВМ, где в соответствии с заложенной программой происходит обработка полученной информации. В случае несоответствия температуры поступающей горячей воды стандартным нормам преобразователем расхода не учитывается расход воды в горячем трубопроводе.

Блок сопряжения датчиков выполняет первую функцию системы автоматического управления – сбор информации о состоянии датчиков.

Блок сопряжения датчиков с ЭВМ рассчитан на 180 датчиков с аналоговым выходным сигналом, величина которого не превышает 10 В. Выходные сигналы с датчиков, сгруппированных по 16 штук, поступают на 15-канальные аналоговые мультиплексоры. Для обработки информации с 180 датчиков используются одиннадцать 16-ти канальных аналоговых мультиплексоров и один 8-канальный. Мультиплексоры поочередно коммутируют датчики на соответствующие 8-разрядные аналого-цифровые преобразователи, которые преобразуют аналоговый сигнал в 8-разрядный цифровой код. На выходе каждого из двенадцати АЦП установлен 8-разрядный цифровой мультиплексор, который преобразует параллельный 8-разрядный цифровой код в последовательный. Такая компоновка элементов блока сопряжения позволяет проводить аналого-цифровое преобразование непосредственно в подъездах жилого дома и передавать на диспетчерский пункт цифровой сигнал, что повышает помехоустойчивость системы в целом. Кроме того, использование аналоговых мультиплексоров позволяет избежать установки АЦП на выход каждого датчика, что снижает затраты на оборудование системы автоматизации. Мультиплексор, который устанавливается на диспетчерском пункте, поочередно коммутирует выходы мультиплексоров на последовательный порт ЭВМ, в которой происходит обработка сигналов с датчиков и сравнение их с заданными величинами. В зависимости от результатов обработки и сравнения, срабатывают исполнительные механизмы автоматического контроля в соответствии с заданной программой.

Работа программы начинается с формирования массива данных, поступающих с датчика тем-

пературы. Каждому датчику расхода соответствует датчик температуры. Показание датчика температуры сравнивается с заданной величиной температуры, которая является постоянной для всех значений расхода. В том случае, если показание датчика температуры меньше, чем заданная величина температуры, расход, соответствующий датчику температуры, не фиксируется в выходном массиве. Выходной массив формируется из значений расхода горячей воды в том случае, если значение температуры соответствует заданному значению. Оператор систематически может вывести на печать значения расхода горячей воды, температура которой соответствует заданной.

Предложенная программа может быть использована как подпрограмма в общем блоке программ, обеспечивающем все коммунальные измерения в массиве многоэтажных зданий.

В системе предусмотрен контроль за расходом горячей воды в зависимости от температуры с помощью ЭВМ. Измерение температуры осуществляется датчиком температуры. Расход воды измеряется датчиком расхода. Измеренные датчиком параметры поступают на ЭВМ, где обрабатываются по заданной программе и сообщаются оператору. Система работает в последовательно-параллельном режиме по мере поступления сигналов от объекта контроля.

В систему автоматического контроля расхода горячей воды включен усилитель сигнала, снимаемого с термоэлектрического термометра. В блок обработки сигналов входят два аналого-цифровых преобразователя (АЦП) и микропроцессорный комплект (МПК). АЦП преобразует электрические сигналы от датчиков в цифровые сигналы, воспринимаемые микропроцессорным комплектом. Микропроцессорный комплект состоит из микропроцессора (МП), оперативно запоминающегося устройства (ОЗУ), постоянного запоминающегося устройства (ПЗУ) и устройства отображения информации (УОИ). МП обрабатывает цифровые сигналы по заданной программе. Заданная программа и обработанные микропроцессором данные хранятся в ОЗУ. ПЗУ обеспечивает хранение заданной программы при отключении системы от питания. В любое нужное время вся хранимая в ОЗУ информация, включая заданную программу, может быть отображена на устройстве отображения информации (УОИ) в удобном для оператора виде.

Следует отметить, что данная система может быть использована не только в коммунальном хозяйстве, но и на любом объекте, на котором используется горячее водоснабжение с целью экономии затрат на энергоносители.

Перечень использованных источников

СанПиН 2.1.4.2496–09. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.

Нефедов А. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Т. 2. Сер. К143174 / А. Нефедов. М.: РадиоСофт, 2008. 640 с.

Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Т. 3. Серии К175-К505: Справочник / А.В. Нефедов. М.: РадиоСофт, 2008. 576 с.