

ИЛЬЧЕНКО П. В., ШАМАЕВ А. В.

SCADA-СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ

Аннотация. В статье дано описание разрабатываемой авторами SCADA-системы автоматизированного управления климатом. Приведены основные контролируемые параметры физических сред, описан алгоритм построения системы.

Ключевые слова: автоматизация управления, центральный диспетчерский пункт, SCADA-система.

ILCHENKO P. V., SHAMAEV A.V.

SCADA SYSTEM FOR AUTOMATED CLIMATE CONTROL

Abstract. The article describes the SCADA system for automated climate control. The main controlled parameters and implementation of the system construction are given.

Keywords: control automation, central control room, SCADA system.

В течение последних 20 лет и по настоящее время наблюдается активное внедрение систем автоматизированного управления технологическими процессами, что приводит к уменьшению доли человеческого труда во многих сферах современного производства: машиностроении, перерабатывающей, электротехнической, химической, пищевой, текстильной промышленности, производстве электронных компонентов, производстве лекарственных средств, электроэнергетике. В результате участие человека сводится к контролю и обслуживанию состояния оборудования, контролю качества готового продукта и действий, направленных на устранение сбоев, возникающих в работе оборудования.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами применяются не только в промышленности. Поддержание определенных значений параметров климата, в частности, температуры и влажности, требуется во многих промышленных и общегражданских помещениях, таких как лаборатории, производственные помещения, используемые для выпуска прецизионной продукции, медицинские учреждения, архивы, музейные комнаты, торговые залы и т. д. В настоящее время для организации управления этими параметрами все чаще используются системы диспетчеризации, построенные на основе специализированных программ (SCADA-программ) [1].

Процесс разработки таких систем можно условно разделить на два этапа: разработка аппаратной части и разработка программной части. При этом на этапе разработки аппаратной части решаются задачи разработки схемы вентиляции и кондиционирования,

подбора необходимых датчиков и исполнительных механизмов, согласования уровней сигналов и импедансов, разработки электрических схем.

В данной статье основное внимание уделено этапу разработки программной составляющей и архитектуры SCADA-системы автоматизированного управления климатом для промышленного здания (далее – Система).

Реализация данного этапа включает решение задач разработки:

- функциональных требований к программе;
- мнемосхемы работы автоматики;
- программной архитектуры;
- человеко-машинного интерфейса;
- программного кода.

Опишем архитектуру и процесс функционирования разрабатываемой Системы.

Разрабатываемая Система (см. рис. 1) включает следующее оборудование: персональный компьютер с установленным программным обеспечением, сервер баз данных, маршрутизатор, датчики и исполнительные механизмы [2].

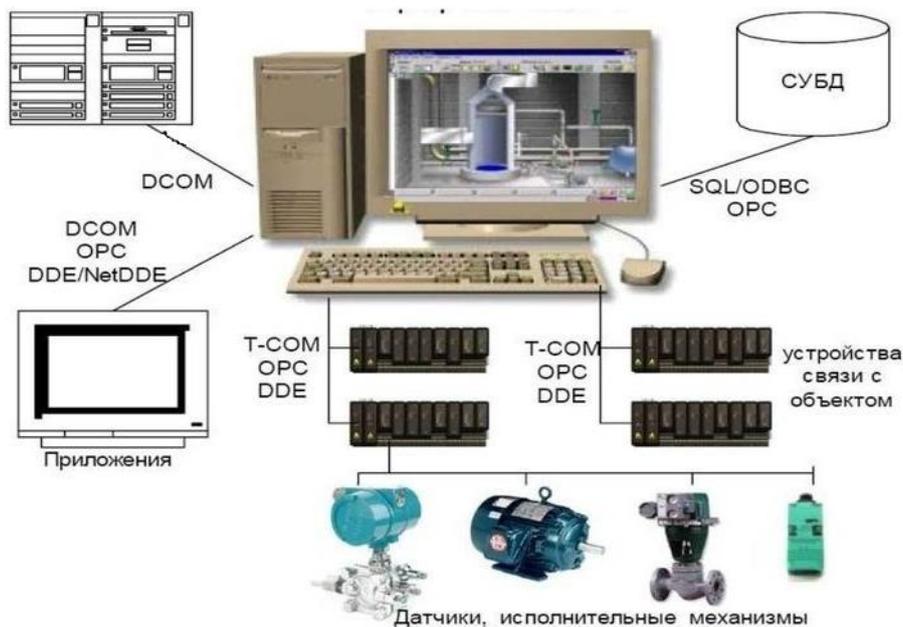


Рис. 1. Структура разрабатываемой SCADA-системы.

На персональном компьютере должно быть установлено разрабатываемое программное обеспечение, в состав которого должен входить сервер баз данных, предназначенный для архивирования и хранения данных, передаваемых с датчиков.

Маршрутизатор организует связь персонального компьютера с контроллером.

Контроллер принимает информацию от датчиков, а также выдает управляющие сигналы исполнительным устройствам. Он должен быть связан с персональным компьютером по интерфейсу RS-485 и на нем должно быть установлено специализированное встроенное программное обеспечение.

Датчики формируют информационные сигналы, включающие информацию о значении измеряемой величины и состоянии оборудования, которые через маршрутизатор поступают в контроллер.

Исполнительные устройства предназначены для оказания воздействия на значения контролируемых параметров и/или состояние управляемого объекта в целом. По своему назначению исполнительные устройства могут быть как регулирующие, так и защитные.

Информация от удаленных объектов по каналам связи поступает на управляющий компьютер, который [3]:

- интерпретирует все данные, поступающие от датчиков;
- принимает решения в соответствии с алгоритмом работы программы;
- посылает управляющие сигналы исполнительным устройствам;
- обменивается информацией с человеком-оператором и реагирует на его команды.

Проектируемое программное обеспечение должно выполнять следующие функции:

- динамическая визуализация состояния контролируемых объектов и процессов;
- мониторинг и управление контролируемыми параметрами помещений;
- дистанционный контроль данных;
- авторизованный доступ и управление пользователями;
- регистрация и управление событиями;
- отслеживание состояния исполнительных механизмов и аварийных ситуаций;
- создание отчетов об авариях и неисправностях;
- подтверждение, блокировка и разблокировка аварийных сообщений;
- построение графиков изменения контролируемых параметров в реальном времени;
- управление хранением и архивированием данных;
- визуальное и звуковое сопровождение аварийных сообщений;
- поддержка многооконного интерфейса, всплывающих подсказок;
- взаимодействие с системой управления базами данных;
- сетевая коммуникация, реализованная по технологии «клиент-сервер»;
- поддержка автоматического перехода на зимнее и летнее время.

На рисунке 2 представлена мнемосхема работы автоматики, обеспечивающей контроль параметров воздуха, который поступает из окружающей среды. На данной схеме представлены основные контролируемые параметры, к которым относятся: температуры теплоносителя, наружного воздуха, воздуха на выходе водяного калорифера, а также положение заслонок и жалюзи (открыто/закрыто), состояния вентиляторов (включено/выключено) и водяных насосов (включено/выключено) [4].

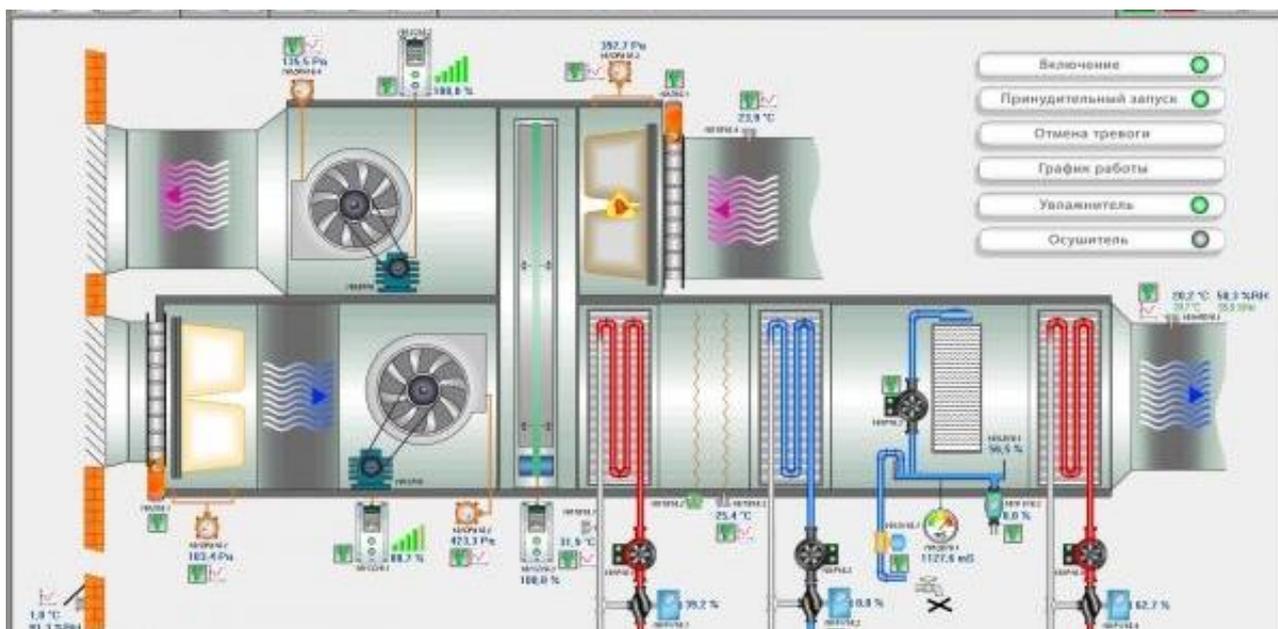


Рис. 2. Мнемосхема включения автоматики.

Опишем функционирование разрабатываемой Системы. Все помещения должны быть оборудованы датчиками – измерителями контролируемых параметров. Для каждого помещения устанавливаются требуемые значения контролируемых параметров, а именно: температуры, влажности, класса чистоты воздуха, которые должны поддерживаться. Данные, формируемые датчиками, передаются по линии связи на персональный компьютер. Программа сравнивает фактические значения контролируемых параметров, полученные от датчиков, с их требуемыми значениями и формирует соответствующие управляющие воздействия на исполнительные механизмы. Например, в зависимости от того, является ли измеренное значение температуры в помещении больше или меньше требуемого, система увеличивает производительность кондиционера или калорифера соответственно. Система позволяет оператору дистанционно управлять исполнительными устройствами, отраженными на мнемосхеме. В частности, он может изменять значения параметров

исполнительных устройств, оказывающих влияние на контролируемые параметры помещения, например, путем изменения температуры теплоносителя, производительности кондиционера, парогенератора и т. д., а также изменять состояние данных устройств («включено/выключено»). Программа в режиме реального времени должна отображать на экране оператора графику изменения заданного и фактического значения температуры в каждом контролируемом помещении. Программа генерирует цифровые сигналы, которые поступают на контроллер, а тот, в свою очередь, выдает сигналы на исполнительные устройства. Кроме того, при возникновении аварийной ситуации программа должна выдавать оператору сообщение о месте обнаружения аварийной ситуации для облегчения процесса принятия решения и выполнения действий по ее устранению. Также Система должна вести журнал событий и сохранять накопленные данные в специализированной СУБД [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Группа компаний «Мосрегионвент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mosregionvent.ru/> (дата обращения 20.04.2018).
2. Данилушкин И. А. Аппаратные средства и программное обеспечение систем промышленной автоматизации: учебное пособие. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2007. – 168 с.
3. Обзор SCADA TRACE MODE 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/products/overview/> (дата обращения 18.04.2018).
4. SCADA система MasterSCADA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://insat.ru> (дата обращения 22.04.2018).
5. Система диспетчеризации DesigoInsight [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://buildingtechnologies.siemens.ru/products/cps/desigo/di/> (дата обращения 22.04.2018).