

ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ФИЛЬТРАЦИИ И ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА В РАМКАХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ БГТУ им. В.Г. Шухова

А.В. Белоусов, С.Н. Глаголев, Л.И. Колтунов, Ю.А. Кошлич

Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова

Тел.: (4722) 54-93-10, e-mail: ntk@intbel.ru, rector@intbel.ru, koltunov@intbel.ru,

koshlich@yandex.ru

В настоящее время в России наибольшее количество созданных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) приходится в основном на энергетику, нефтяную, газовую и металлургическую отрасли, для которых такой процесс закономерен, так как определяется поставкой энергии в целом по стране и их достаточным финансированием. В остальных отраслях, а также при автоматизации распределенных комплексов зданий и сооружений процесс развития АСУТП происходит значительно медленнее.

Основное развитие автоматизированных систем управления зданием или комплексом зданий, особенно в части автоматизации инженерных систем зданий, развивается по двум направлениям, во-первых, применительно для новостроек, во-вторых, при реконструкциях и модернизациях существующих систем теплоснабжения, кондиционирования, вентиляции и др.

Основной прорыв в области применения современных технологий автоматизации зданий начался на Западе с решения проблем энергетического кризиса 70-х годов прошлого столетия. В целом применение комплексного подхода на основе энергоэффективных объемно-планировочных решений, высокоэкономичных систем жизнеобеспечения и автоматизированных систем управления процессами жизнеобеспечения зданиями (АСУПЖЗ) привело к появлению и развитию нового направления, связанного с созданием зданий в виде Sustainable Building (жизнеудерживающее здание), Energyefficiency Building (энергоэффективное здание), Intelligent Building (IB) (интеллектуальное здание), Healthy Building (здоровое здание), Bioclimatic Architecture (биоклиматическая структура) и др. В отечественной литературе пока еще не утвердилось определение, связанное с так называемыми «интеллектуальными» зданиями. «Это направление в архитектуре и инженерии зданий не имеет строгих определений, научные основы только создаются, но сами направления реализованы в большом числе строительных объектов, в застройках районов городов и сельских мест.», – так высказал свое мнение в начале этого столетия президент НП «АВОК», член-корр. Российской академии архитектуры и строительных наук, профессор, д-р техн. наук Ю.А. Табунщиков. Однако в настоящее время ситуация изменяется.

В АСУПЖЗ для зданий типа IB применяется максимальная децентрализация управления системами теплоснабжения, кондиционирования, вентиляции и другими инженерными системами зданий посредством отказа от разделения абонентов на главных и подчиненных. В коммуникационных системах АСУПЖЗ предусматривается распределенный принцип управления для зданий, чрезвычайно насыщенных различными типами инженерного оборудования, позволяющий максимально разгрузить сеть, принимая информацию и вырабатывая управляющие команды на локальных участках сети. Важно отметить, что используемые в информационных системах стандартные коммуникационные протоколы и стандартные интерфейсы позволяют обеспечить согласованный обмен информацией между устройствами, программы и системами разных производителей. При этом в структуре АСУПЖЗ применяются «интеллектуальные» аппаратные средства и приборы в виде устройств с сетевыми микросхемами или микроконтроллерами со специализированным ПО для обеспечения функционирования элементов системы на распределенных объектах, включая обмен данными и взаимодействие между элементами на одной шине, мониторинг текущего состояния параметров и простые функции управления в виде включить/выключить устройство и т.п. [1–8].

Однако следует отметить, что «неинтеллектуальные» датчики, исполнительные механизмы, насосы и другие элементы систем автоматического регулирования (САР) в настоящее время значительно дешевле в сравнении с интеллектуальными средствами автоматизации, используемыми в АСУПЖЗ.

В России при проектировании и строительстве современных зданий применяются основные подходы, разработанные для интеллектуальных зданий, включая энергоэффективные объемно-планировочные решения, высокоэкономичные системы жизнеобеспечения и АСУПЖЗ или используется часть из основных разработок для зданий типа IB. Это связано с тем, что простое заимствование проектов и технических решений, например, даже успешно апробированных в условиях Скандинавских стран, невозможно для России из-за существенных различий в климатических условиях. При этом реализация одной из важных концепций интеллектуального здания, связанная с АСУПЖЗ, позволяет обеспечивать прежде всего микроклимат в помещениях зданий, эффективное использование энергоресурсов, снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание систем и др.

В условиях реконструкции и модернизации существующих инженерных систем зданий за основу выбираются, как правило, некоторые из подходов характерных для зданий типа IB. Для эффективного управления потребляемыми энергоресурсами распределенных комплексов зданий применяются автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) на базе автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), автоматизированных приточно-вентиляционных установок (ПВУ) и др.

Учитывая, что в процессе развития АСУТП выделились следующие типовые структуры:

- АСУТП с централизованным управлением;
- АСУТП с супервизорным управлением;
- АСУТП с децентрализованным управлением,

рассмотрим особенности АСДУ, относящейся к классу АСУТП с супервизорным управлением, т.е. к классу SCADA-систем с учетом классической схемы автоматизации управления некоторым процессом.

Обобщенная структура многоуровневой АСДУ инженерными системами зданий показана на рис. 1, причём представлена 3-х уровневая структура автоматизированной системы аналогичная АСУТП с супервизорным управлением [5, 8].

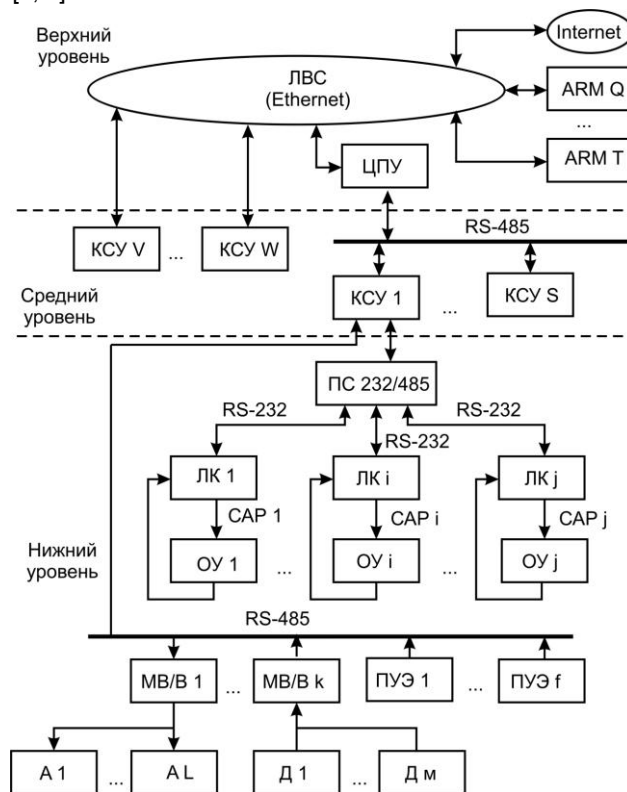


Рис. 1. Обобщённая структура многоуровневой АСДУ инженерными системами зданий

Структура АСДУ содержит следующие основные элементы: датчики технологических параметров инженерных систем зданий и агрегатов Д1, ..., Дм (не входящие в состав локальных систем автоматического регулирования (САР)); насосы, вентиляторы и другие типы оборудования зданий А1, ..., АL (например, насосы для откачки воды из подвальных помещений здания); модули ввода/вывода аналоговых и/или дискретных сигналов МВ/В1, ..., МВ/Вk; приборы контроля и учета потребления энергоресурсов ПУЭ1, ..., ПУЭf со стандартным интерфейсом типа RS-485, а также интеллектуальные измерительные приборы (например, теплосчётчики) и датчики (например, температуры теплоносителя); объекты управления ОУ1, ОУi, ОУj (система отопления здания, система горячего водоснабжения (ГВС), кондиционирования воздуха, ПВУ и др. с учётом датчиков в составе ОУ); локальные регуляторы (контроллеры) ЛК1, ЛКи, ЛКj; локальные системы автоматического регулирования САР1, САРi, САРj (отопления здания, ГВС, ПВУ и др.); модули ПС 232/485, предназначенные для преобразования интерфейса RS-232 в RS-485 (например, ЛКи контроллер типа ECL Comfort 301 с интерфейсом RS-232, представляющий собой универсальный двухканальный цифровой регулятор температуры или возможно применение других современных многоканальных цифровых регуляторов температуры типа ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310, которые конфигурируются под выбранное приложение с помощью электронного ключа и имеют другой тип интерфейса связи); промышленные контроллеры среднего уровня КСУ1, ..., КСУS (например, с интерфейсом RS-485) и КСУV, ..., КСУW (например, с интерфейсом Ethernet), связанные с аппаратными средствами нижнего уровня по аналогии как КСУ1, но с применением интерфейса Ethernet; центральный пульт управления (ЦПУ) на базе АРМ (автоматизированное рабочее место) диспетчера; другие типы рабочих мест в виде АРМQ, ..., АРМТ.

В связи с относительно большой удаленностью зданий друг от друг в системе АСДУ используется интеграция различных сетей, например, на базе технологий Ethernet в виде локальной вычислительной сети (ЛВС) комплекса зданий. Например, на многих предприятиях или в организациях существует развитая Ethernet сеть, что позволяет создать основу для их единого информационного пространства (ЕИП). Ethernet обеспечивает высокое быстродействие при передаче данных, низкую стоимость среды передачи, возможность поддержки значительного количества производителей аппаратного и программного обеспечения. Через сети Ethernet системы сбора и обработки данных, персональные компьютеры (ПК), АРМы и серверы систем верхнего уровня управления получают непосредственный доступ к первичной информации

от объектов нижнего уровня. Удаленный доступ к технологическим параметрам инженерных систем зданий также возможен с помощью сети Internet.

В структуре многоуровневой АСДУ (см. рис. 1) на ее различных уровнях может использоваться промышленная сеть на основе RS-485, сеть Ethernet, волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) и др. Пример одного из вариантов структуры информационных связей АСДУ инженерными системами комплекса зданий БГТУ им. В.Г. Шухова показан на рис. 2.

Системы удаленного управления и сбора данных с интерфейсом RS-485, включающих семейство модулей удаленного ввода/вывода, могут быть построены на базе ADAM-5000, I-7000, I-8000, NuDAM-6000 и др. Эти модули представляют собой микропроцессорные устройства, обеспечивающие обработку информации и выдающие управляющие команды в структуре многоуровневой АСДУ. В состав аппаратных средств входят модули аналогового и дискретного ввода/вывода, устройства релейной коммутации, таймеры/счетчики и др. Для повышения скорости и надёжности передачи данных применяются модули, например, на базе приборов ADAM-6000, I-8000, SIMATIC S7-400 и другие их типы с интерфейсом Ethernet.

Основная цель создания АСДУ инженерными системами комплекса зданий, связана с повышением эффективности управления локальными САР нижнего уровня (САР отопления, САР ГВС, САР ПВУ и другими системами) с возможностью энергосбережения.

Взаимодействие между программными компонентами осуществляется по протоколу DDE (Dynamic Data Exchange – динамический обмен данными). Обмен между контроллерами КСУ и верхним уровнем осуществляется по протоколам семейства Modbus. Протокол HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) используется для запроса и ответа между веб-клиентом к веб-сервером. На верхнем уровне происходит взаимодействие оператора с различными процессами с помощью человеко-машинного интерфейса (HMI – Human-Mashine-Interface), реализованного с помощью пакетов ПО SCADA-систем.

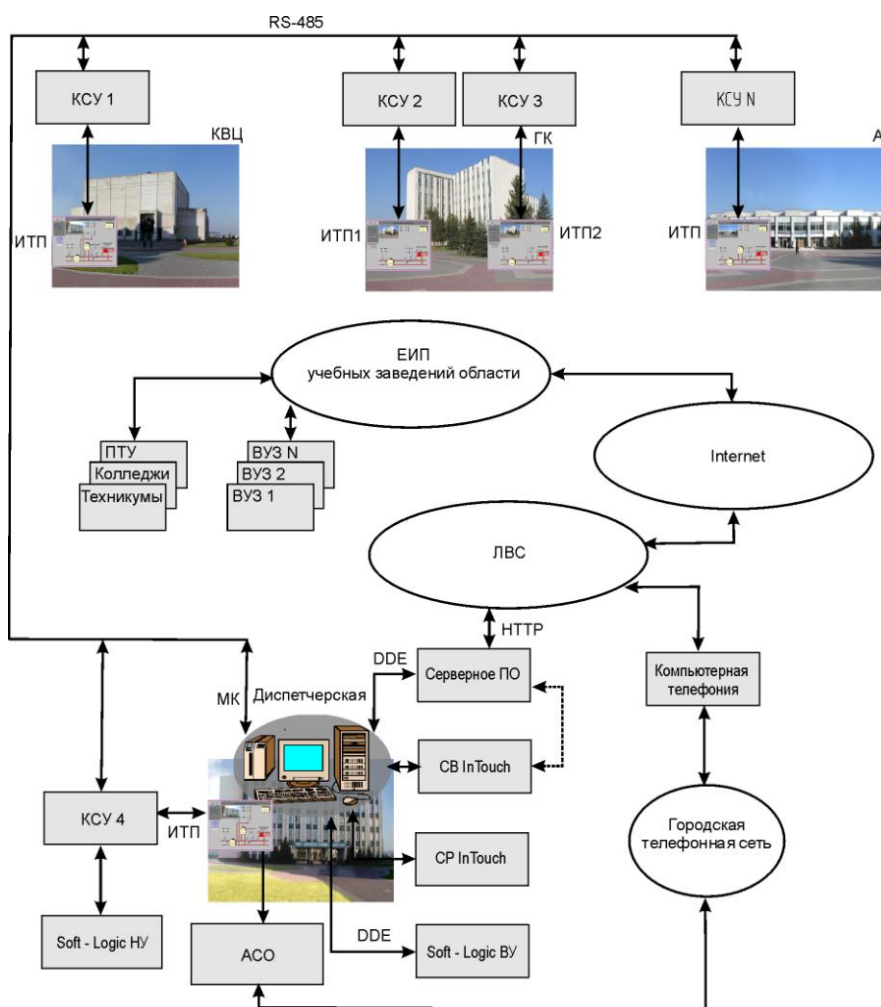


Рис. 2. Структура информационных связей АСДУ комплекса зданий БГТУ им. В.Г. Шухова

(КСУ1, ... , КСУN – контроллеры среднего уровня; Soft-Logic BV и Soft-Logic HV – соответственно Soft-Logic верхнего и нижнего уровня АСДУ; СР InTouch и СВ InTouch – соответственно среда разработки и выполнения на основе InTouch; АСО – автоматическая система оповещения).