

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ

Савченко А. В., магистрант

(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

**Обоснование принятого направления.** Назначение любой системы отопления передавать теплоту, вырабатываемую тепловым генератором в помещения, которые нужно обогревать. Система отопления — это взаимосвязанная совокупность устройств и элементов, предназначенная для нагрева воздуха в помещении до установленной температуры и поддержания её в заданных пределах в течение необходимого времени. Основными частями системы отопления являются тепловой генератор, теплопровод и отопительные приборы. Среда, которая осуществляет перенос теплоты от теплогенератора к отопительным приборам, называется теплоносителем. Теплоносителем могут служить жидкость, пар или воздух.

Отсюда разделение систем отопления по виду теплоносителя – на жидкостные, паровые и воздушные. Для отопления индивидуальных жилых домов, как правило, выбирают системы жидкостного отопления. Теплоносителем в них служит вода или специальные незамерзающие жидкости – антифризы.

**Синтез функциональной схемы автоматизации.** Рассмотрев систему отопления, мы выбрали основные технические средства для регулирования отопления. Были использованы: датчики давления, температуры, наружного воздуха, насос, клапаны, модули ввода/вывода, программируемый контроллер, GSM/GPRS модем. Это позволило нам изучить всю систему отопления. На рисунке 1 представлен синтез функциональной схемы автоматизации системы отопления.

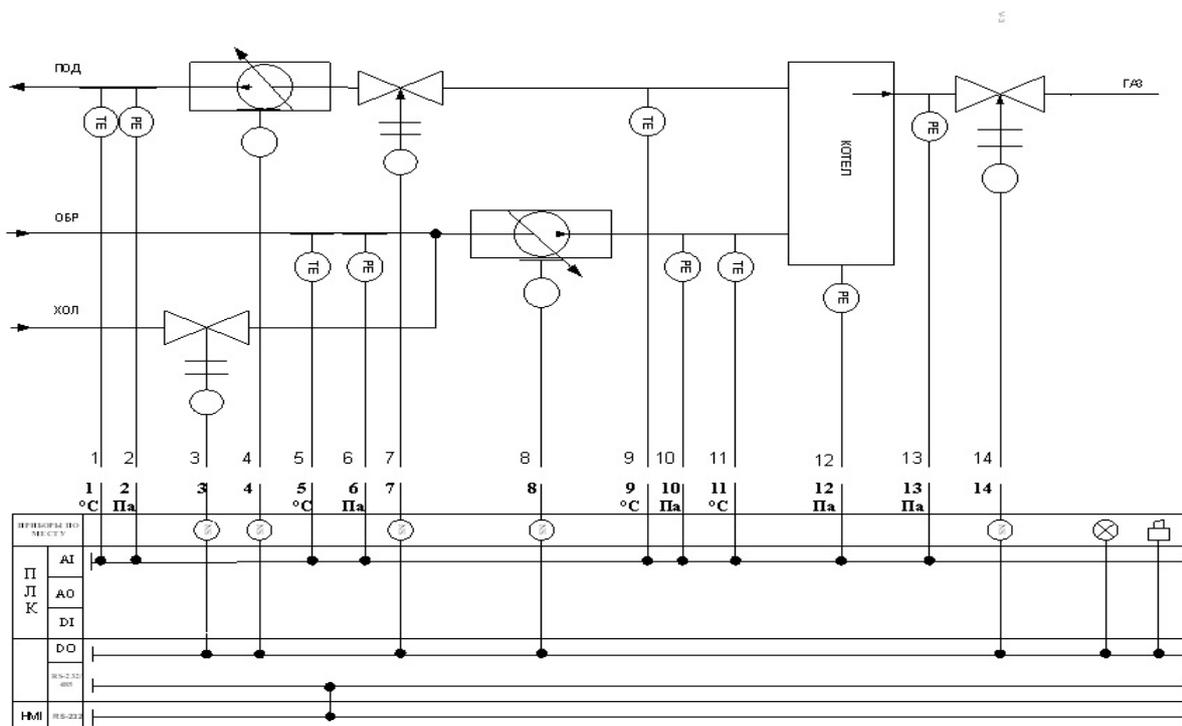


Рисунок 1 – Синтез функциональной схемы автоматизации системы отопления

### Выбор и разработка технических средств.

#### 1. Датчик давления.

Датчики ОВЕН модели представляют собой преобразователи избыточного давления с керамической измерительной мембраной, сенсором на основе технологии ТНК и кабельным вводом стандарта EN175301-803 (DIN43650 A). Данная модель характеризуется наиболее бюджетной ценой и устойчивостью к агрессивным средам.

Преобразователи данной модели предназначены для систем регулирования и управления на объектах жилищно-коммунального хозяйства: прямых и обратных трубопроводах сетевой воды систем ГВС/ХВС, теплосчетчиках, станциях подкачки воды и т.п., где не требуется высокая точность измерений.

#### 2. Датчик температуры.

Датчик предназначен для непрерывного измерения температуры различных рабочих сред (например, пар, газ, вода, сыпучие материалы, химические реагенты и т.п.), неагрессивных к материалу корпуса датчика.

Модели датчиков с резьбовым креплением выпускаются в стандартном исполнении с метрической резьбой. Возможно также их изготовление с трубной резьбой по специальному заказу.

#### 3. Датчик наружного воздуха.

Датчик ОВЕН предназначен для измерения температуры наружного воздуха или воздуха внутри зданий. Устанавливается на плоскую поверхность стены. Для подключения кабеля в корпусе предусмотрено отверстие, которое закрывается заглушкой. Чувствительный элемент – Pt1000.

#### 4. Циркуляционный насос.

Насос с мокрым ротором, с резьбовым или фланцевым соединением, электронно-коммутируемым мотором с автоматической регулировкой мощности.

Применение в любых системах водяного отопления, системы кондиционирования, закрытые контуры охлаждения, промышленные циркуляционные установки.

#### 5. Шаровые краны.

Шаровые регулирующие краны и приводы BELIMO используются в качестве исполнительных механизмов в системах автоматического регулирования и управления технологическими процессами путем изменения расхода теплоносителя или хладагента. Наиболее широко применяются в системах вентиляции, кондиционирования и отопления.

Отличительной чертой регулирующих кранов BELIMO является равнопроцентная характеристика, которая обеспечивает линейную взаимосвязь между выходом тепла и положением открытия крана благодаря наличию специального корректирующего диска. В дополнение ко всему, краны BELIMO значительно выигрывают по цене, по сравнению с традиционными седельными клапанами, имеющими идентичную равнопроцентную характеристику. Использование шаровых регулирующих кранов совместно с ПИД регуляторами ОВЕН дает максимальную точность при поддержании температуры. Данные шаровые краны рекомендуются для использования с приборами ОВЕН.

#### 2-ходовый регулирующий шаровой кран:

- открытые и закрытые системы горячей и холодной воды;
- для плавного регулирования воды в системах подготовки воздуха и отопления;
- полностью герметичен.

Управление осуществляется с помощью, регулирующего клапана при помощи поворотного электропривода.

Поворотные электроприводы управляются стандартным сигналом 0...10 В или по 3-позиционной схеме и поворачивают шар внутри крана – регулирующее устройство – в открытое положение согласно управляющему сигналу. Кран открывается в направлении против часовой стрелки и закрывается по часовой стрелке.

#### 6. Модуль ввода аналоговых сигналов.

Mx110 является полностью российской разработкой крупнейшего отечественного производителя средств промышленной автоматизации – компании ОВЕН.

Основные особенности модуля ввода аналоговых сигналов:

- 8 универсальных каналов аналогового ввода;
- типы входных сигналов: термопреобразователи сопротивления, термопары, унифицированные сигналы напряжения и тока (требуют использования внешнего резистора 50 Ом), сопротивление до 2 кОм;
- частота измерений: до 0,3 сек на канал;
- термопары: L, J, N, K, S, R, B, T, A-1, A-2, A-3;
- термопреобразователи сопротивления: 50M, Cu50, 50П, Pt50, Ni100, 100M, Cu100, 100П, Pt100, Ni500, 500M, Cu500, 500П, Pt500, Ni1000, 1000M, Cu1000, 1000П, Pt1000;
- унифицированные сигналы: 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, +/-50мВ;
- напряжение питания: ~220 В и =24 В (универсальный источник питания).

#### 7. Модуль дискретного вывода.

Прибор предназначен для управления по сигналам из сети RS-485 встроенными дискретными ВЭ, используемыми для подключения исполнительных механизмов с дискретным управлением.

МУ110 работает в сети RS-485 по протоколам ОВЕН, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON. МУ110 не является Мастером сети, поэтому сеть RS-485 должна иметь Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

К МУ110 предоставляется бесплатный OPC-драйвер и библиотека стандарта WIN DLL, которые рекомендуется использовать при подключении прибора к SCADA-системам и контроллерам других производителей.

Конфигурирование МУ110 осуществляется на ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB (например, ОВЕН АС3-М или АС4) с помощью программы «Конфигуратор М110», входящей в комплект поставки.

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ Р 51522 для оборудования класса А.

Основные особенности модуля дискретного вывода ОВЕН МУ110-8Р:

- 8 каналов дискретного вывода;
- типы выходных элементов: р – э/м реле 4 А ~250 В или =24 в;
- возможность выдачи шим-сигнала с любого выхода;
- напряжение питания\*: ~220 В и =24 В (универсальный источник питания).

#### 8. Панельный программируемый логический контроллер ОВЕН СПК207.

Отличительные особенности:

- обновленная модификация с повышенной производительностью, процессор 600МГц;
- объединение функций ПЛК и графической панели оператора в одном корпусе;
- разработка программ визуализации и алгоритмов управления в единой среде программирования;
- сенсорный экран управления;
- дополнительные кнопки управления со светодиодной индикацией;
- программное переключение режимов работы универсальных интерфейсов;
- разъемные клеммы для RS-485 и CAN;
- индикация состояния обмена по последовательным интерфейсам на лицевой панели;
- встроенный интерфейс Ethernet;
- встроенная операционная система Linux;
- полномодемный порт RS-232;
- расширенное количество интерфейсов;
- поддержка протоколов обмена ModBus (RTU, ASCII, TCP), ОВЕН, CAN-open;
- контроллер имеет встроенные часы, для создания систем управления с учетом реального времени.

9. GSM/GPRS модем ОВЕН ПМ01 **GSM/GPRS модем** ОВЕН ПМ01 предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами связи RS232 или RS485.

Преимущества GSM-модема ПМ01:

- защита от зависания – автоматическая перезагрузка модема;
- интерфейс RS-232 или RS-485;
- два варианта напряжения питания: 24В постоянного и 220В переменного тока;
- широкий диапазон температур: -30 +70;
- области применения GSM/GPRS модема ОБЕН ПМ01;
- системы сбора данных, диспетчеризации и управления;
- автоматические терминалы самообслуживания (платежные, вендинг и др.);
- системы охранной и противопожарной безопасности;
- удаленный контроль датчиков и различного оборудования, оснащенными последовательными интерфейсами;
- дистанционные измерения;
- доступ в Интернет.

Основные функциональные возможности GSM/GPRS модема:

- прием и передача SMS;
- прием и передача данных с помощью CSD;
- прием и передача данных с помощью GPRS;
- работа с последовательными интерфейсами RS-232 или RS-485;
- позволяет производить управление приемом и передачей данных по последовательным интерфейсам RS-232\* или RS-485 с помощью AT-команд в соответствии со стандартами GSM 07.05 и GSM 07.07;
- производит индикацию наличия обмена данными по последовательным портам RS-485 или RS-232.

Для организации обмена данными между SCADA-системой, через модемное соединение CSD, с устройством, работающим по протоколу Modbus (ОБЕН ПЛК, модули ввода-вывода ОБЕН, рекомендуем приобрести: Modbus OPC/DDE сервер.

#### 10. Блок питания.

Блок питания предназначен для питания стабилизированным напряжением постоянного тока различного широкого спектра радиоэлектронных устройств (релейной автоматики, контроллеров, датчиков и т.п.). Техническое описание блока питания:

- преобразование переменного (постоянного) напряжения в постоянное стабилизированное напряжение;
- ограничение пускового тока;
- защита от перенапряжения и импульсных помех на входе;
- защита от перегрузки, короткого замыкания и перегрева;
- регулировка выходного напряжения с помощью внутреннего подстроечного резистора в диапазоне  $\pm 8\%$  от номинального выходного напряжения с сохранением мощности;
- индикация о наличии напряжения на выходе.

#### Перечень ссылок

1. Денисенко, В. В. ПИД – регуляторы : вопросы реализации. Часть 1 / В. В. Денисенко // СТА. – 2007. – №4. – С. 86-97.
2. Денисенко, В. В. ПИД – регуляторы : вопросы реализации. Часть 2 / В. В. Денисенко // СТА. – 2008. – №1. – С. 86-99.
3. Денисенко, В. В. ПИД – регуляторы : принципы построения и модификации. Часть 1 / В. В. Денисенко // СТА. – 2006. – №4. – С. 66-74.
4. Денисенко, В. В. ПИД – регуляторы : принципы построения и модификации. Часть 2 / В. В. Денисенко // СТА. – 2007. – №1. – С. 78-88.
5. Сердюк, Ю. А. Сетевые технологии как составная часть интегрированных систем управления промышленных предприятий / Ю. А. Сердюк, А. В. Ловейкин // Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика. – 2003. - №3-4. – С. 10-13.