

Управление центральным тепловым пунктом

Виталий Бесхмельницын, директор
Антон Гамов, инженер КИПиА
Юрий Куликов, программист
ООО «Альпром СК», г. Таганрог

В 2005 году в Таганроге теплоэнергетическим предприятием ОАО ТЭПТС «Теплоэнерго» запущена программа модернизации центральных тепловых пунктов (ЦТП). К участию в программе была подключена компания «Альпром СК», которая специализируется на диспетчеризации систем управления ЦТП и котельных. Модернизация действующих ЦТП по оценкам экспертов дает энергосберегающий эффект порядка 20-50 %. Обычно работы проводятся как силами эксплуатирующих организаций, так и с привлечением подрядных организаций, предлагающих различные (по техническим решениям и объёму энергосберегающих мероприятий) решения энергосбережения. В 2010 году подрядная организация «Альпром СК» провела модернизацию трех районных ЦТП Таганрога. Все объекты работают без постоянного обслуживающего персонала, а информация выводится на единый диспетчерский пульт управления.

Центральные тепловые пункты обеспечивают жителей Таганрога горячей и холодной водой круглогодично и теплом в отопительный сезон. Основная задача АСУ ЦТП – это круглосуточный контроль и управление подачей холодной и горячей воды с постоянным давлением, температурой горячей воды, поддержание заданной температуры в прямой или обратной циркуляционной линии отопления.

Для эффективности обслуживания информация от нескольких ЦТП собирается и передается на единый диспетчерский пульт по средствам проводной (телефонной) и беспроводной (сотовой) связи. Это позволяет отслеживать работу оборудования

ЦТП в режиме реального времени и при необходимости выполнять корректировку рабочих параметров оборудования.

Структура системы управления ЦТП

Конфигурация системы диспетчерского управления ЦТП была выполнена компанией «Альпром СК» в соответствии с техническими требованиями ОАО ТЭПТС «Теплоэнерго». АСУ ЦТП представляет собой двухуровневую систему управления. На верхнем уровне находится рабочее место диспетчера, оборудованное ПК для контроля работы нескольких ЦТП, с комплектом программного обеспечения.

На нижнем уровне – программируемые контроллеры, измерители-регуляторы, исполнительные механизмы и преобразователи давления, температуры. Сбор данных и управление оборудованием ЦТП осуществляется по сети Ethernet. На мониторе терминала выводится оперативная информация:

- » параметры технологического процесса;
- » параметры регуляторов с возможнос-

тью дистанционного изменения параметров на каждом ЦТП;

- » технологические схемы каждого ЦТП с указанием текущего состояния оборудования;
- » архив данных;
- » отчетные формы (количество потребленного тепла и электроэнергии, расход воды);
- » при возникновении аварийной ситуации на ЦТП информация (с указанием времени события и наименования аварии) немедленно передается на пульт диспетчера, что позволяет свести к минимуму время выявления аварийной или нештатной ситуации.

Устройство системы контроля и управления

Система контроля и управления (СКУ) построена на основе контроллера, преобразователя частоты, блоков питания, клеммных соединителей, автоматических выключателей и другого вспомогательного оборудования, которое размещено в шкафах автоматики. Температуру воздуха в шкафах контролирует регулятор ОВЕН ТРМ1. К СКУ подключены аналоговые датчики давления, температуры и расхода жидкости, выходы приборов учета.

Нижний уровень АСУ описываемого проекта реализован на базе аппаратных средств ОВЕН (контроллеры ПЛК100, ПЛК150, модули ввода МВА8, блоки питания БП14Б-Д4.4-24). Функ-



Фото 1. Шкаф автоматики насосной станции

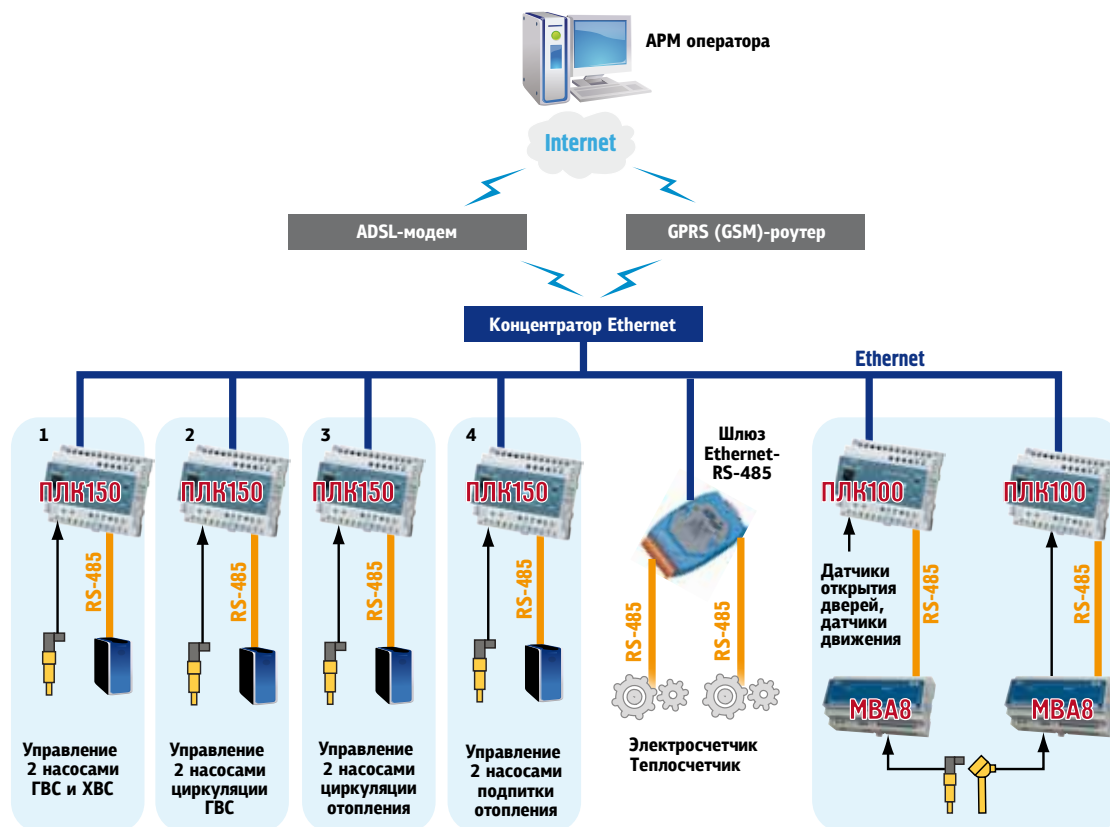


Рис. 1. Функциональная схема системы управления ЦТП

циональная схема системы управления представлена на рис. 1. В состав комплекса технических средств АСУ ЦТП включены модемы типа ADSL, обеспечивающие связь между ЦТП и диспетчерским пунктом. Для увеличения устойчивости в цепях питания (220 В) используется промышленный сетевой фильтр ОВЕН БСФ-ДЗ-1,2. Оборудование нижнего уровня может работать как автономно, так и в режиме управления с верхнего уровня.

Система включает в себя четыре шкафа автоматики для управления насосными станциями, шкафы вводно-учетный и диспетчерского контроля. Все они объединены сетью Ethernet (100 Mb/s).

На каждую насосную станцию приходится свой шкаф автоматики (фото 1). Система работает в двух режимах: автоматическом и ручном. Автоматический режим управления обеспечивает контроллер ПЛК150:

- » управляет преобразователем частоты по интерфейсу RS-485;
- » контролирует давление на входе и выходе насосной станции, позволяет

работать насосной станции при минимальном входном давлении;

- » выполняет сбор, хранение и передачу архивных данных;

- » контролирует состояние насосной группы, в случае выхода из строя одного насоса выполняет переключение на другой;

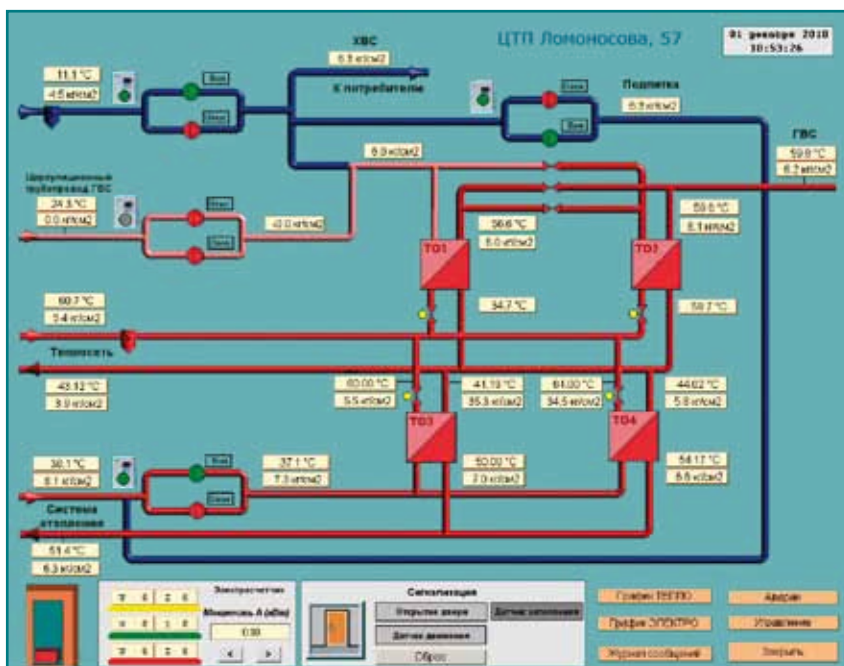


Рис. 2. Мнемосхема ЦТП



Фото 2. Шкаф диспетчерского контроля ЦТП

- » если не достаточно работы одного насоса, обеспечивает включение (подхват) второго насоса;
- » выполняет смену насосов через установленный промежуток времени;
- » позволяет удаленно управлять работой насосной станции.

Ручной режим управления используется в основном при наладке оборудования, при необходимости прямого пуска насосов или в случае выхода из строя преобразователя частоты.

Шкаф диспетчерского контроля ЦТП (фото 2) выполняет несколько основных функций:

- » управление регуляторами температуры ГВС и отопления (ПЛК150), в качестве исполнительного механизма используется регулирующий клапан (Clorius Controls);
- » измерение температуры теплоносителя и воды (термосопротивление ТС 035);
- » регулирование температуры отопления в соответствии с температурным графиком с учетом температуры наружного воздуха;
- » сбор и первичное хранение архивных данных (7 суток);
- » сбор и передачу текущих значений температуры и давления (ОВЕН ПЛК100, МВА8).

Для контроля доступа на объект используются инфракрасные датчики движения и концевой датчик входной двери, подключенные к ПЛК100.

Программное обеспечение АСУ ЦТП

Программное обеспечение АСУ ЦТП базируется на современных SCADA-системах, поддерживающих стандарт программирования МЭК 61131-3 и OPC-технологии. В комплект программного обеспечения входят: MasterSCADA, «Универсальный просмотрщик архива», OPC-сервер, программа сбора архивных данных. MasterSCADA в режиме реального времени отображает мнемосхему ЦТП (принципиальную схему с трубопроводами и технологическим оборудованием) с выводом всех измеряемых параметров насосных станций (рис. 2), регуляторов отопления и ГВС, аварийных сигналов, сигнализации проникновения на объект, контроля уровня воды в дренажном приямке. При необходимости имеется возможность изменения значений температуры и давления.

Программа «Универсальный просмотрщик архива» позволяет анализировать среднечасовые данные за любые сутки, просматривать архивы данных всех устройств (теплосчетчиков, энергосчетчиков, счетчиков воды), а также архив параметров температуры и давления на всех трубопроводах ЦТП.

Для быстрой и удобной разработки или модификации прикладного проекта под конкретную конфигурацию теплового пункта имеются объектно-ориентированные библиотеки и средства отладки. Состав программного обеспечения может изменяться в зависимости от масштаба и функциональности системы контроля и управления.

Преимущества созданной системы управления:

- » сокращение эксплуатационных расходов: реальная экономия тепла и электроэнергии за счет высокой точности регулирования;
- » высокая помехоустойчивость, обеспеченная схемотехническими и программными решениями;

- » высокая надежность за счет использования современной элементной базы и передовых технологий производства;
- » соответствие высокому уровню эксплуатационных требований;
- » наилучшее соотношение цена/качество.

Большим преимуществом использования ПЛК является возможность быстрой конфигурации программного обеспечения (так же и при удаленном подключении) в случае изменения параметров эксплуатации ЦТП. Поддержка в ПЛК100 и ПЛК150 современного протокола Modbus TCP/IP позволяет увеличить надежность и качество связи между контроллером и OPC-сервером, отказавшись от ненадежных виртуальных COM-портов. Использование Ethernet-порта в ПЛК100, ПЛК150 позволяет двум и более программам верхнего уровня одновременно работать с ПЛК без потери данных и исключая ошибки связи.

Перспектива

Решения, заложенные в аппаратное и программное обеспечение проекта, с одной стороны уже проверены практикой, а с другой – еще длительное время могут быть основой для перспективных решений в области автоматизации ЦТП и котельных. С помощью приборов ОВЕН возможна реализация программы реконструкции любого уровня. Сейчас «Альпром СК» разрабатывает систему диспетчерского контроля автоматической котельной на базе контроллеров ОВЕН ПЛК100 и ПЛК150. ■



Компания «Альпром СК» предоставляет услуги по разработке АСУ ТП, поставкам оборудования и программного обеспечения комплектных шкафов автоматики, технологическое программирование, шеф-монтаж и наладку, техническое обслуживание. По всем организационным вопросам можно обращаться по адресу: alpromsk@mail.ru; gamoval@mail.ru или по тел.: (8634) 64-09-10, 64-14-81