

Программно–технический комплекс ТЭЦ

Андрей Ведлер, начальник цеха теплоавтоматики и измерений ТЭЦ
г. Яровое, Алтайский край

Большинство объектов теплоэнергетики, построенных во времена Советского Союза, продолжают работать, но при этом испытывают острую необходимость в модернизации технологического оборудования и создании современных систем управления. Оптимальное решение – это внедрение полномасштабных АСУ ТП взамен устаревших приборов. Такой подход экономически оправдан. Примером этого может служить внедрение программно-технического комплекса на ТЭЦ в Алтайском крае.

Первая очередь теплоэлектроцентрали (Алтайский край, г. Яровое) была введена в эксплуатацию в июне 1944 года для обеспечения энергоресурсами эвакуированного химзавода и молодого города химиков. Последняя очередь ТЭЦ сдана в 1971 году. Установленная мощность ТЭЦ составляет 32,5 МВт, производительность – 227 Гкал/час.

До начала третьего тысячелетия никаких серьезных реконструкций основного оборудования и средств автоматизации не проводилось. Специалисты цеха теплоавтоматики и из-

мерений (ТАИ) в течение многих лет поддерживали средства управления и измерений в рабочем состоянии. Следует отдать должное этим приборам – они проработали по два-три десятка лет в тяжелых промышленных условиях, ремонтпригодны при наличии запасных частей, надежны в рамках своего функционала. Однако в современных условиях старые приборы проигрывают по многим показателям: классу точности, наличию интерфейса, возможности конфигурации с ПК, архивации, отображению и передаче данных.

В связи с тем, что ТЭЦ является стратегически и социально важным объектом, единственным поставщиком тепловой энергии и основным – электрической энергии, со стороны собственника и краевых властей было принято решение о реконструкции турбоагрегатов и капитальном ремонте нескольких котлоагрегатов. Нашла поддержку у руководства инициатива технических специалистов, направленная на модернизацию средств измерений основного оборудования.

На первом этапе началась работа по созданию системы диспетчеризации станции и одновременно проходила замена устаревших приборов КИПиА. Выполнив первоочередные задачи, оценив затраты и выгоду, было решено продолжить работы по созданию программно-технического комплекса (ПТК), позволяющего решать более широкий спектр задач.

Еще до начала внедрения комплекса приборы ОВЕН (измерители-регуляторы ТРМ и расходомеры РМ1) стали устанавливать взамен выходящих из строя. Проработав на ТЭЦ в течение нескольких лет, они зарекомендовали себя как надежные, удобные и, что немаловажно, недорогие изделия. Они и сейчас продолжают работать в достаточно жестких условиях угольной ТЭЦ. С появлением приборов с интерфейсом RS-485 специалисты цеха ТАИ стали устанавливать их во вновь создаваемых автоматизированных системах. Сегодня на ТЭЦ работают более 80 единиц



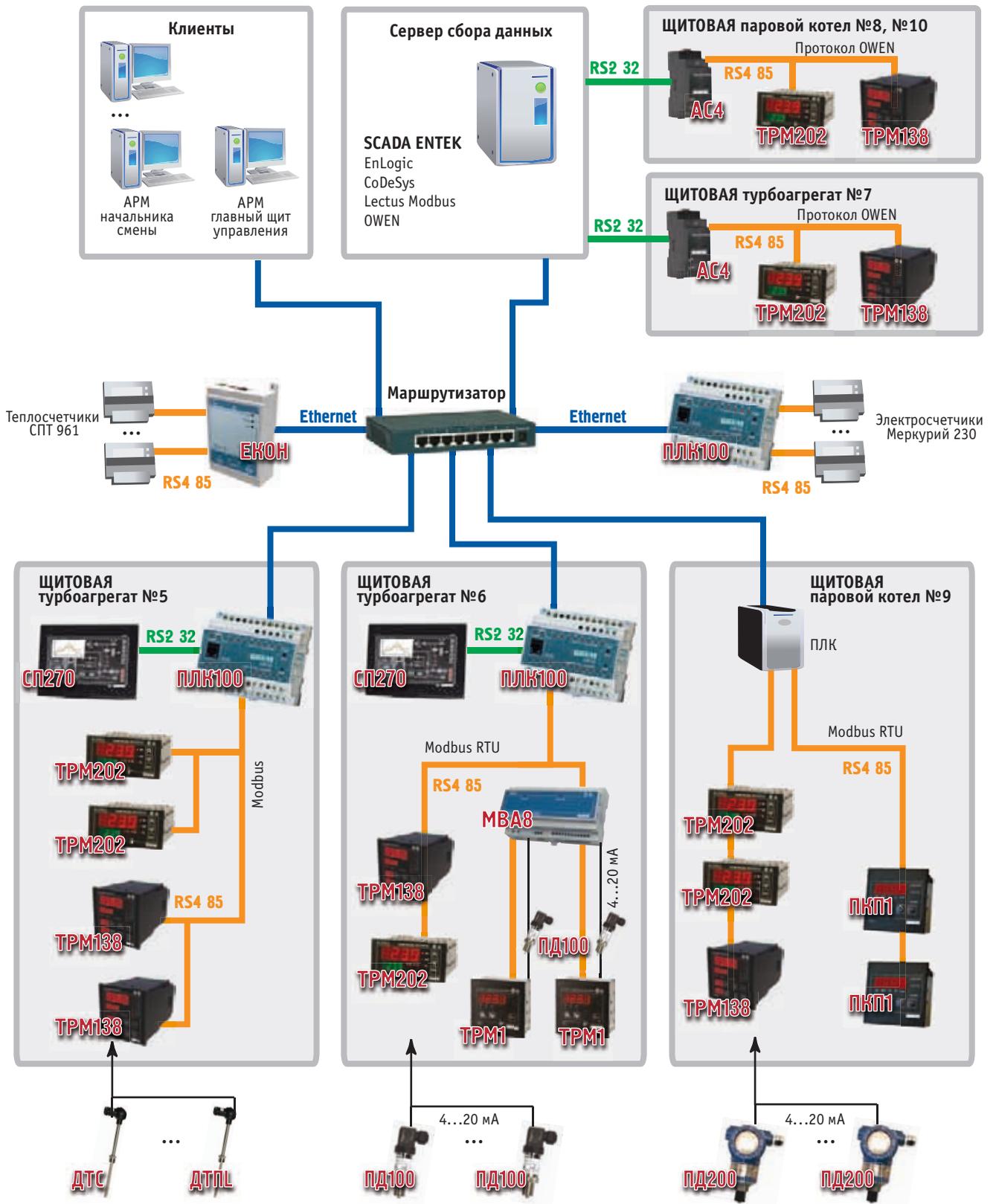


Рис. 1. Функциональная схема



Рис. 2. Главная мнемосхема ТЭЦ

приборов ОВЕН, не считая блоков питания и различных датчиков.

Сейчас программный комплекс выполняет функции автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС), решает задачи мониторинга и учета теплоэнергетических ресурсов – вырабатываемой и отпускаемой тепловой и электрической энергии. На рис. 1 представлен принцип работы программно-технического комплекса, его структура, функциональные возможности, основная аппаратная часть. На рис. 2 изображена главная мнемосхема ТЭЦ, через нее осуществляется доступ к различным обслуживающим автоматизированным системам – АСУ турбоагрегатов, котлоагрегатов, к системам учета электроэнергии и т. п.

Программно-технический комплекс обеспечивает в автоматическом режиме:

- » учет и мониторинг вырабатываемой и отпускаемой электроэнергии;
- » учет и мониторинг отпускаемой тепловой энергии;
- » сбор данных в режиме реального времени;
- » расчет технико-экономических показателей (фактических, нормативных и т.п.);
- » формирование выходных форм и отчетов;
- » архивирование и хранение баз данных;
- » отображение мнемосхем;

- » графическое представление рабочих параметров;
- » прогнозирование и оптимизация технико-экономических показателей (в стадии разработки).

Данные поступают одновременно от нескольких систем на сервер сбора SCADA-системы ENTEK. SCADA-система предназначена для работы с масштабными системами энергоучета, телемеханики и автоматизации электрических подстанций. На сегодняшний день ПТК на ТЭЦ включает в себя несколько автоматизированных систем: диспетчеризации, сбора данных с электросчетчиков, учета вырабатываемой и отпускаемой тепловой энергии, котлоагрегатов и турбоагрегатов.

Система диспетчеризации

Одной из основных систем программно-технического комплекса является система диспетчеризации, позволяющая отслеживать основные технико-экономические параметры станции. Она обеспечивает сбор параметров со всех автоматических систем (сбора данных с электросчетчиков, учета отпускаемой тепловой энергии, учета топлива и т.д.), отображение состояния элементов систем и представление информации в удобном виде.

Система сбора данных с электросчетчиков

Контроллер ОВЕН ПЛК100 с исполнительной системой EnLogic получает

по интерфейсу RS-485 данные с электросчетчиков Меркурий 230, обрабатывает их и через маршрутизатор по сети Ethernet отправляет на сервер сбора данных SCADA ENTEK. Результаты обработки используются в системе диспетчеризации при создании отчетных форм учета и контроля параметров электроэнергетики.

Система учета вырабатываемой и отпускаемой тепловой энергии

Учет вырабатываемой и отпускаемой тепловой энергии реализован на тепловычислителях СПТ961. С помощью преобразователя интерфейса ОВЕН ЕКОН134 измеренные параметры, вычисленные данные и архивы передаются на сервер сбора данных SCADA ENTEK и используются в программах коммерческого учета производственно-технического отдела ТЭЦ.

Автоматизированные системы котлоагрегатов

На ТЭЦ введены в действие автоматизированные системы пяти котлоагрегатов (№ 7-11). Функционально они схожи, есть различие только в аппаратном исполнении АСУ. На котлоагрегатах для измерения параметров, участвующих в расчете КПД, установлены измерители-регуляторы ОВЕН ТРМ202, ТРМ138 с интерфейсом RS-485 и через преобразователь интерфейса АС4 сконфигурированы с



сервером ТЭЦ. Недостающие данные (химический состав угля и т.п.) вводятся оператором вручную. В последних системах добавлен программируемый контроллер ОВЕН ПЛК100 с исполнительной системой EnLogic.

Первой была смонтирована АСУ котлоагрегата №10, которая обеспечивает передачу данных, необходимых для расчета КПД и технико-экономических параметров (расход пара, температура газов, содержание кислорода). В качестве вторичных приборов используются два измерителя-регулятора ТРМ201 и ТРМ202. Связь с сервером осуществляется по RS-485 через преобразователь интерфейса АС4. Далее планируется расширить список технологических параметров, выводимых на сервер сбора данных (до 22-х). Для этого оставшаяся часть устаревших приборов будет заменена на ТРМ202 и ТРМ138.

АСУ котлоагрегата №8 обеспечивает передачу данных, необходимых для расчета КПД, контроля технологических параметров (температуры и давления пара, давления питательной воды, температуры дымовых газов (8 точек), азросмеси и подшипников механизмов). На щите этого агрегата установлены восемь единиц ТРМ202 и ТРМ138.

В АСУ котлоагрегата №9 используется ПЛК, который обрабатывает данные, поступающие от ТРМ202, ТРМ138, и по сети Ethernet передает на сервер. В схему управления задвижками внесены изменения – были установлены устройства управления и защиты электропривода задвижки ОВЕН ПКП1Т (5 шт.), что заметно облегчило процесс управления. ПКП1Т информирует об открытии механизма в процентном отношении и дополнительно контролирует положение задвижки по времени ее перемещения и току, регистрирует данные на контроллере и затем на сервере сбора данных. Мнемосхема котлоагрегата №9 изображена на рис. 3.

Автоматизированные системы турбоагрегатов

Новые АСУ работают на трех турбоагрегатах (№ 5-7). АСУ турбоагрегата №7 обеспечивает передачу данных по RS-485 и АС4 на сервер для контроля

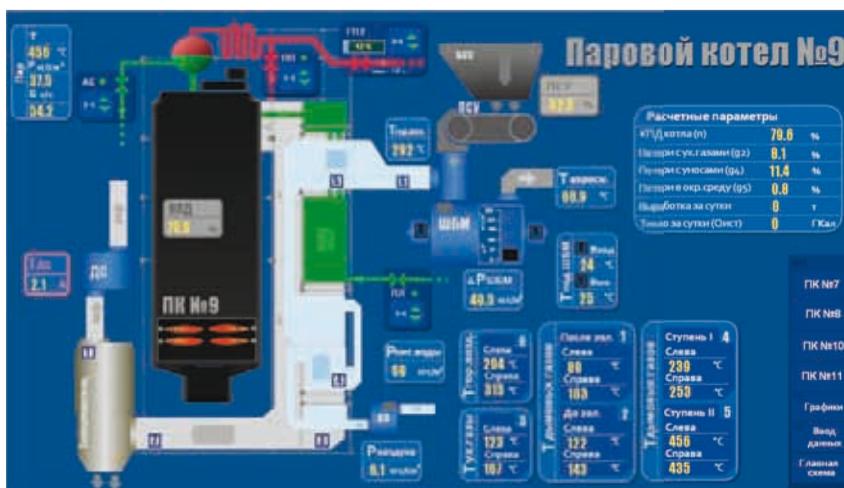


Рис. 3. Мнемосхема котлоагрегата №9

параметров работы турбины (расход, давление, температура пара, давление и температура масла в маслосистеме, температура подшипников). Всего установлено 9 единиц ТРМ202 и 2 – ТРМ138.

В начале 2012 года был закончен монтаж, настройка и программирование АСУ турбоагрегата №5. Контроллер ПЛК100 передает данные по сети Ethernet, анализирует параметры и сигнализирует в случае их выхода за допустимые пределы, обрабатывает алгоритмы квитирования и многое другое. На панель СП270 выводятся параметры турбоагрегата. Настройка панели СП270 была выполнена с помощью программы «Конфигуратор СП200», а для программирования контроллера ПЛК100 использовалась среда CoDeSys. Программа написана на языках FBD и ST стандарта IEC61131-3. Панель совместно с контроллером обеспечивают:

- » визуализацию технологических параметров турбоагрегата в целом и по группам в виде различных мнемосхем;
- » сигнализацию превышения или понижения допустимых значений параметров;
- » диагностику связи приборов и контроллера, настройку времени, даты, сигнализацию;
- » построение и просмотр графиков.

На щитовой турбоагрегата №6 еще в 2006 году была произведена замена устаревших приборов на 8 единиц ТРМ1 в комплекте с датчиками давле-

ния. Позднее были установлены 4 прибора ТРМ202 и ТРМ138 с интерфейсом RS-485 и создана локальная измерительная система с выводом параметров на СП270. При этом не потребовалась замена ранее установленных приборов ОВЕН, так как они легко интегрируются в новые системы. Для автоматизированной системы сбора и передачи данных были установлены контроллер ПЛК100 и модуль ввода МВА8.

Результат модернизации

Основным результатом модернизации автоматических систем управления на Яровой ТЭЦ стал точный учет вырабатываемой электрической и тепловой энергии, расчет экономической эффективности работы ТЭЦ, мониторинг и контроль технологических параметров, ведение отчетной документации.

Сейчас продолжается работа над следующим важным этапом – созданием АСУ ТП котлоагрегатов с возможностью контроля и управления с АРМ оператора всеми узлами и механизмами, защитами. Положительный опыт работы с приборами ОВЕН показывает, что с этой задачей коллектив цеха теплоавтоматики и измерений ТЭЦ справится. ■



Связаться с автором статьи можно по адресу: a.vedler@altgerb.ru или по тел.: 8(38568)3-56-84