Мониторинг малых объектов теплоэнергетики

Ионов Владимир Васильевич,
директор ООО «Прогресс», г. Прокопьевск

Компания «Прогресс» (официальный дилер ОВЕН) осуществляет комплектацию оборудования, разработку и внедрение программно-аппаратных комплексов для решений задач предприятий энергетики и служб КИПиА промышленных предприятий. В статье описан опыт внедрения системы управления и мониторинга малых объектов теплоэнергетики на примере теплового пункта в Западно-Сибирском регионе.

Компания «Тепловые сети» обслуживает распределенную систему подачи горячей воды для населения и предприятий на юге Кузбасса. Поскольку у компании периодически возникали претензии к теплогенерирующей организации по вопросам превышения установленых пределов технологических параметров, возникла потребность создания АСУ, которая позволила бы в дальнейшем получать достоверную информацию и держать ситуацию под контролем.

Контролировать параметры технологических режимов в реальном времени необходимо для возможности обоснованного предъявления претензий к теплогенерирующей организации, так как следствием нарушения режимов может стать аварийная ситуация. Например, превышение давления может привести к разрыву трубопровода, а превышение температурных показателей – приведет к дополнительным расходам. Для получения достоверной информации система должна контролировать:

» температуру и давление ХВС и ГВС в подающем и обратном трубопроводах;
» расход воды в трубопроводах;
» наличие напряжения на вводе;
» состояние насосов (вкл./выкл.);
» состояние охранной сигнализации.

Специалисты компании «Прогресс» для организации «Тепловые сети» разработали автоматизированную систему контроля тепловых пунктов (ТП) и насосных станций (АСК НС), которая предназначена для измерения технологических параметров теплоносителей и регистрации учетных показателей, а также для организации охранной сигнализации, контроля состояния оборудования и режимов электропитания. Блок-схема представлена на рис. 1.

Выбор средств автоматизации

Основная задача при создании системы мониторинга и диспетчеризации технических объектов связана с выбором адекватных масштабу проекта программных и аппаратных средств автоматизации. От выбора тех или иных инструментальных средств в большой степени зависит как программнотехническая архитектура проекта, так и его стоимость.

При разработке автоматизированной системы мониторинга разработчики исходили из оптимизации интегральных затрат на один объект (ТП) при построении, эксплуатации, ремонте и возможной модернизации. Для проекта необходимо было выбрать:

» базовое программное обеспечение;
» канал передачи данных;
» протокол обмена данными;
» структуру диспетчерского пункта;
» вид отображения мнемосхемы.

На начальном этапе был определен ряд задач, которые решаются системой в процессе работы. К этим задачам, в первую очередь, относится сбор информации и запись ее в базу данных, вывод на экран дисплея мнемосхемы ТП, отображающей технологическое оборудование с контрольно-измерительными приборами, визуализацию значений измеренных величин в реальном времени, генерация отчета.

При выборе способа передачи данных был проведен осмотр местности, которая представляет собой среднеэтажную городскую застройку с высокими деревьями и высоковольтными подстанциями. Максимальная удаленность ТП от диспетчерского пункта составляет около 5 км. Для оптимизации интегральных затрат выбрано решение с применением радиосвязи. Радиоканал экономически эффективен при построении сети информационного обмена удаленных объектов ТП.

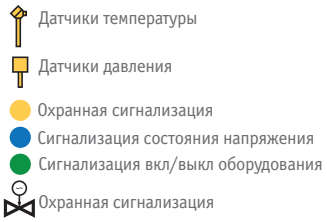
Специалисты компании «Прогресс» протестировали различные радиомодемы на предмет получения устойчивого канала передачи данных. Приемлимым вариантом для обслуживания ТП и насосных станций стал радиомодем, работающий на частоте 433 МГц в режимах, не требующих разрешения органов ГосСвязьНадзора.

Аппаратная часть системы состоит из средств автоматизации ОВЕН: модулей МВА8, МВУ8, адаптера сети АС4, блоков питания БП14Б-Д4.4-24, монитора напряжения МНС1, датчиков давления ПД100-ДИ-2.5, датчиков температуры ДТС 035-50М, защитных гильз ГЗ, бобышек. За счет реализации в МВА8 различных протоколов и возможности гибкой настройки удалось поэкспериментировать с различными режимами и выбрать оптимальные (скорость передачи, протокол обмена, время опроса) для конкретных условий.

Пункт учета (расстояние ~2км)

Исходные данные:
- температура носителя 0…150 °С,
- давление 0…25 кгс/см^2,
- труба Ø 200 мм
- насосы – 3 шт
- узел учета расхода «Взлет»

Контролируемые параметры:
- расход в прямом трубопроводе
- расход в обратном трубопроводе
- температура в прямом трубопроводе
- температура в обратном трубопроводе
- температура после насоса смешения
- давление в прямом трубопроводе
- давление в обратном трубопроводе
- аварийная сигнализация по превышению давления
- контроль напряжения на питающем электрическом вводе («сухой контакт»)
- контроль проникновения в помещение



Центральный диспетчерский пункт ЦДП

СНС №21 (расстояние ~0,2км)

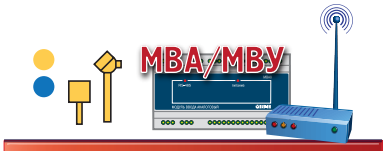
Исходные данные:
- температура носителя 0…150 °С,
- давление 0…25 кгс/см^2,
- труба Ø 200 мм
- насосы – 3 шт

Контролируемые параметры:
- температура в прямом трубопроводе
- температура в обратном трубопроводе
- температура после насоса смешения
- давление в прямом трубопроводе верхней зоны
- давление в обратном трубопроводе верхней зоны
- давление в прямом трубопроводе нижней зоны
- давление в обратном трубопроводе нижней зоны
- аварийная сигнализация по превышению давления
- включение и отключение насосов
- контроль напряжения на питающем электрическом вводе («сухой контакт»)
- контроль проникновения в помещение

ЦТП 17 (расстояние ~3км)

Исходные данные:
- температура носителя 0…150 °С,
- давление 0…25 кгс/см^2,
- труба Ø 300 мм
- насосы – 3 шт
- узел учета расхода «Взлет»

Контролируемые параметры:
- расход в прямом трубопроводе
- расход в обратном трубопроводе
- расход ГВС (летний режим)
- температура в прямом трубопроводе
- температура в обратном трубопроводе
- давление в прямом и обратном трубопроводах верхней зоны
- давление в прямом и обратном трубопроводах нижней зоны
- аварийная сигнализация по превышению давления
- включение и отключение насосов
- контроль напряжения на основном и резервном питающих электрических вводах («сухие контакты»)
- контроль проникновения в помещение



СНС №22 (расстояние ~5км)

Исходные данные:
- температура носителя 0…150 °С,
- давление 0…25 кгс/см^2,
- труба Ø 400 мм

Контролируемые параметры:
- температура в прямом трубопроводе
- температура в обратном трубопроводе
- давление в прямом трубопроводе верхней зоны
- давление в обратном трубопроводе верхней зоны
- давление в прямом трубопроводе нижней зоны
- давление в обратном трубопроводе нижней зоны
- аварийная сигнализация по превышению давления
- контроль напряжения на питающих электрических вводах («сухой контакт»)
- контроль проникновения в помещение

СНС №20 (расстояние ~1км)

Исходные данные:
- температура носителя 0…150 °С,
- давление 0…25 кгс/см^2,
- труба Ø 150 мм
- насосы – 2 шт

Контролируемые параметры:
- температура в прямом трубопроводе
- температура в обратном трубопроводе
- температура после насоса смешения
- давление в прямом трубопроводе верхней зоны
- давление в обратном трубопроводе верхней зоны
- давление в прямом трубопроводе нижней зоны
- давление в обратном трубопроводе нижней зоны
- аварийная сигнализация по превышению давления
- включение и отключение насосов
- контроль напряжения на питающем электрическом вводе («сухой контакт»)
- контроль проникновения в помещение

Рис. 1

Рис. 2. Полная экранная форма

Охранная сигнализация реализована на серийно выпускаемом блоке «КВАРЦ», выходные сигналы с которого поступают на вход МВА8, затем через радиомодемы на компьютер и отображаются в экранных формах. При аварийных ситуациях автоматика сигнализирует о неполадках в системе, о выходе режимов за установленные пределы и нарушении шлейфа охранной сигнализации, на основании чего оператор принимает управленческие решения.

Программное обеспечение разработано с использованием SCADA-системы TRACE MODE 6. Экранная форма представлена на рис. 2. В SCADA-системе реализованы алгоритмы опроса приборов, графическая подсистема, коммуникационная подсистема, организующая связь между узлами распределенной системы, алгоритмы управления и многие другие функции.

Диспетчерская построена на базе основного рабочего места оператора, выполняющего функции сигнализации, сбора и отображения данных на компьютере, к которому по мере необходимости могут подключаться АРМы специалистов для просмотра сводных данных.

Наладка автоматической системы

При наладке ТП происходит запуск отопительной системы и определение режима ее работы. По результатам эксплуатации в течение одного отопительного сезона был получен положительный отзыв о работе программно-аппаратного комплекса и к следующему отопительному сезону в систему обслуживания были введены дополнительные насосные станции, которые успешно работают в настоящее время. В базу данных заносятся все текущие технологические параметры, информация о выявляемых фактах резкого повышения давления, причиной которых могут стать разрывы трубопроводов. Оператор может настроить предельные значения отображаемых параметров, при превышении которых осуществляется звуковое сигнальное оповещение. Предусмотрена также возможность перенастройки системы в случае каких-либо технологических изменений на объекте. Внедренная система обеспечивает:

» оперативный контроль и регистрацию технологических параметров (давление, температура, расход) удаленных объектов;
» контроль состояния оборудования;
» возможность оперативного принятия грамотных управленческих решений;
» охранную сигнализацию;
» анализ работы основного оборудования и действий технологического персонала в различных нестандартных ситуациях;
» световую и звуковую сигнализацию при нарушении режимов энергопотребления, а также при выходе за границы уставок регламентированных технологических параметров.

Заключение

Созданная АСУ обладает масштабируемостью и универсальностью достаточными для информационных систем объектов теплоэнергетики. При этом универсальность достигается за счет использования устройств сбора и первичной обработки сигналов с различных датчиков, унификации программно-аппаратного обеспечения по всем ТП и насосным станциям, что делает возможным проведение комплексного тестирования и отладки системы и повышает надежность системы в целом.

Прямая выгода от внедрения АСУ:

» снизились затраты за счет рационального использования потребляемых ресурсов, предупреждения и оперативного реагирования на аварийные ситуации;
» снизились затраты рабочего времени за счет исключения необходимости систематического посещения объектов, необходимости восстановления линий связи и сокращения аварийных ситуаций;
» повысилась ответственность теплогенерирующей компании за режимы подачи теплоносителя;
» увеличилась капитализация предприятия.

Структура системы мониторинга и ее конкретных звеньев устроила всех участников проекта и заказчика, и разработчика с точки зрения надежности, стоимости и условий эксплуатации. Основная задача новой АСУ – повышение технико-экономической эффективности работы и снижение показателей аварийности, получение достоверной информации состояния оборудования тепловых пунктов для принятия своевременных управленческих решений, по мнению заказчика – организации «Тепловые сети» – выполнена в полном объеме.

Представленная в статье система мониторинга и диспетчеризации объектов применима в разных областях промышленности, где требуется беспроводная система сбора информации, сигнализации и управления оборудованием на расстояниях в несколько километров. За более подробной информацией о работе системы и возможности ее организации на промышленных объектах можно обращаться к автору статьи.

Дилер компании ОВЕН
ООО «ПРОГРЕСС»,
г. Новокузнецк и г. Прокопьевск,
e-mail: **tt5588@yandex.ru** телефон:
(3846) 695-505, 8-905-967-84-59