

М.И.Перцовский, А.В.Маслюк, «Лаборатория автоматизированных систем (АС)»

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТА ГАЗА (на примере ООО «Тюментрансгаз»)

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ООО «ТЮМЕНТРАНСГАЗ»

«Тюментрансгаз» является предприятием, обеспечивающим транспорт газа от месторождений района Обской губы (Уренгой, Ямбург, Заполярное и т.п.) до Уральского региона. Линейная часть насчитывает до 15 ниток магистральных газопроводов, средняя протяжённость которых превышает 1400 км, порядка 4000 линейных и более 8000 дополнительных кранов. В составе предприятия 35 компрессорных станций, содержащих около 240 компрессорных цехов и более 1100 газоперекачивающих агрегатов, суммарная эксплуатируемая рабочая мощность которых составляет порядка 4 ГВт. Производительность газотранспортной системы достигает 60 миллионов кубических метров газа в час.

С повышением потребляемых объёмов природного газа и, соответственно, ростом добываемых объёмов, растут требования к оперативности и качеству диспетчерского управления. В связи с этим растут требования к оперативности и точности данных, получаемых диспетчерами всех уровней иерархии управления газотранспортной сетью, и к оперативности управления. Внедрение данной системы позволяет решить эту задачу в необходимом объёме.

Информационно-управляющая система (ИУС) (рис.1) охватывает несколько уровней автоматизации и предоставляет заказчику следующие возможности:

- контроль за текущим состоянием газотранспортной системы в реальном масштабе времени (цикл обновления изменившегося параметра составляет порядка 2 - 3 секунд без учёта систем — источников данных);
- анализ архивов данных;
- управление линейной частью магистральных газопроводов;
- интеграция с существующими и новыми системами предприятия.

В функции ИУС входит:



- автоматизация процессов сбора данных с различных источников;
- обработка поступающих данных и приведение их к единому для всей системы формату (разработана единая унифицированная система именования параметров и объектов);
- накопление архива данных, обеспечение отказоустойчивости хранилища данных и независимости от качества каналов передачи данных;
- отображение оперативных данных на технологических схемах и архивных данных на графиках, обеспечение различных интерфейсов для пользователя;
- стыковка с внешними информационными системами (существующая система 2 часовых сводок, расчётная модель «Астра», система паспортизации, передача данных в вышестоящие организации и т.п.).

В результате внедрения диспетчерская служба получает возможность контролировать все доступные параметры объектов газотранспортной сети в реальном масштабе времени и принимать оперативные решения на базе точных данных, полученных без влияния человеческого фактора.

Уровни организации информационно-управляющей системы.

В качестве источников данных выступают различные системы автоматизации нижнего уровня:

- системы управления газоперекачивающими агрегатами (ГПА): ССС, МСКУ;
- системы управления компрессорным цехом (КЦ): ШКС-04М;
- системы телемеханики: УНК-ТМ, СТН-3000, Магистраль-2;
- система автоматического сбора информации с аналоговых систем ИНФО-КЦ (интегрируется с аналоговыми системами управления А-705, Vega, SpeedTronic и др.).

Первая ступень консолидации данных — автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера линейно-производственного управления (ЛПУ), объединяющего несколько компрессорных станций (КС), каждая из которых включает ряд компрессорных цехов (КЦ). АРМ реализовано на базе SCADA-системы (Supervisory Control and Data Acquisition) InTouch фирмы Wonderware. Для сопряжения с источниками данных и представления полученной информации используются как фирменные компоненты Wonderware, так и модули, и драйверы, разработанные в «Лаборатории автоматизированных систем (АС)» (например, см. [4]). Основные экраны формы АРМ диспетчеров представляют собой технологические схемы различного охвата (ЛПУ в целом, КС/линейная часть, КЦ, ГПА) с соответствующим уровнем детализации и набором выводимых пара-

метров. Диспетчеры ЛПУ имеют возможность в реальном времени наблюдать за режимом работы и параметрами ГПА, цехов и линейной части своего ЛПУ, а также соседних ЛПУ. Для получения целостной картины, а также для обеспечения расчётов, необходим некоторый минимальный набор данных по каждому объекту, поэтому недостающие данные (которые нельзя получить автоматически) вводятся на АРМ диспетчера раз в 2 часа вручную. В случае обеспечения со стороны системы телемеханики, диспетчер ЛПУ имеет возможность управлять положением кранов линейной части своего ЛПУ. Все существенные изменения в работе ЛПУ (изменение положения кранов линейной части, изменение состояния ГПА и т.д.), как и аварийные события, записываются в централизованный журнал событий. Для обеспечения необходимого уровня надёжности АРМ диспетчера установлен на два идентичных, взаимодействующих между собой компьютера. Это обеспечивает возможность проведения регламентных и ремонтных работ на АРМ без прерывания работы системы в целом. Резервирование работает по двум направлениям: перехват передачи данных на верхний уровень пассивным АРМом при отключении активного АРМа, и буферизация данных локально АРМа при отказе связи с верхним уровнем. Верхний уровень хранения и представления данных получает информацию со всех ЛПУ по региональной сети передачи данных (РСПД), охватывающей всё предприятие. Основной канал передачи информации — выделенные 64 кбит потоки в радиорелейной системе связи предприятия; запасной канал — спутниковый. Данные объединяются и архивируются на отказоустойчивом сервере базы данных реального времени (БДРВ) (кластер из двух серверов HP DL380 G3 + дисковый массив; MS SQL + Industrial SQL (Wonderware)) в центральном диспетчерском пункте (ЦДП). На этом же сервере хранится централизованный журнал событий. Данная технология (Industrial SQL) позволяет накапливать данные по большому числу параметров (до 100 000) с высокой (для стандартного SQL) частотой сбора (до 1 Гц/канал); при этом обеспечивается доступ ко всему архиву данных через стандартный SQL, что даёт широкие возможности для дальнейшей ин-

теграции. Сбор данных осуществляется по протоколу - быстросействующий протокол разработанный Wonderware с меткой времени и на базе TCP/IP, предназначенный для обмена WW ПП.

Для расчёта сложных интегральных параметров газотранспортной сети используется внешняя система — расчётная модель «Астра», позволяющая получить как статическую, так и динамическую картину распределения давлений и потоков газа в многоконтурном газопроводе. Для этого был разработан специализированный модуль взаимодействия и преобразования данных в формат данной системы и обратно. Диспетчеры центральной производственно-диспетчерской службы (ЦПДС), могут просматривать текущие параметры объектов со всех ЛПУ, анализировать архивные данные за период до одного года и более (в зависимости от конфигурации дисковой подсистемы сервера), просматривать паспорта объектов (интеграция с внешней системой паспортизации), просматривать журнал событий. Также диспетчер ЦПДС имеет возможность управлять кранами линейной части на любом ЛПУ.

Для повышения наглядности состояния столь крупной системы, в центральной диспетчерской установлена видеостена, отображающая общую технологическую схему газотранспортной системы в верхней части, и дополнительные, выводимые автоматически либо по команде диспетчера, окна в нижней (отдельные укрупнённые схемы, журнал событий, схемы связи и т.п.). Все настройки и управление работой видеостены вынесены на АРМ диспетчера.

Сотрудники служб, непосредственно связанных с транспортом газа, также могут обращаться к оперативным и архивным данным системы ИУС с помощью АРМ, реализованного на базе Web-технологии Wonderware SuiteVoyager, и доступного с любого компьютера на предприятии (доступ ограничивается на уровне пользователей). В отличие от АРМ диспетчера, реализованного на базе InTouch, данная технология даёт возможность работы без установки какого-либо дополнительного программного обеспечения (так называемые «тонкие клиенты»: необходима любая версия Windows и Internet Explorer 6.x). С другой стороны, данная технология сильно снижает оперативность действий и обновления данных, а также лишает приложение части функций,

необходимых на АРМ диспетчера.

Для повышения оперативности управления всеми эксплуатационными предприятиями в ОАО «Газпром» существует собственная диспетчерская служба, в которой собираются данные со всех предприятий. При появлении оперативных данных, связанном с переходом на новую информационную систему, для передачи данных в Газпром используется новая технология, позволяющая передавать обновления с интервалом в 1 минуту и чаще. Для взаимодействия с коммуникационным ПО Газпром был разработан модуль взаимодействия и преобразования данных, установленный непосредственно на сервере БДРВ.

Для оперативного отслеживания состояния системы был разработан специализированный диагностический АРМ, расположенный в ЦДП, который выполняет следующие функции:

- отслеживание состояния сервера БДРВ;
- отслеживание состояния компонентов взаимодействия с внешними системами;
- отслеживание состояния АРМ ЛПУ и связи с ними.

Все изменения состояний записываются в журнал событий.

При создании данной системы ввиду масштабы предприятия и гетерогенной архитектуре потоков данных, были применены нестандартные способы использования возможностей SCADA-системы и разработан целый ряд алгоритмов и модулей межсистемного взаимодействия, что дало фирме богатый опыт в разработке систем такого класса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В том виде, как описана в данной статье, информационно-управляющая система внедрена «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» на ООО «Тюментрансгаз» в 2004 г. В настоящее время идет интенсивное развитие системы как функционально, так и структурно — увеличивается ее территориальный охват. При реализации этого проекта получили дальнейшее развитие решения по комплексной автоматизации крупных промышленных объектов, полученные «Лабораторией автоматизированных систем (АС)» ранее [1-4].

Тел.: (495) 730-36-32 (многоканальный)
e-mail: office@actech.ru
www.actech.ru