УДК 681.51

Н.Ю.ТРОПИНОВА
Горно-электромеханический факультет,
группа ЭРМ-98

САУ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА

Система магистральных газопроводов служит для транспортировки газа и состоит из магистрального газопровода, компрессорных станций, подземных хранилищ и газораспределительной сети. Для определения цены и количества поставляемого газа необходимо измерить калорийность газа у потребителя. Разрабатывается подсистема контроля качества газа и контур регулирования расхода газа. Подсистема является составной частью АСУ газораспределительной станции и состоит из трех основных иерархических уровней. Верхний уровень подсистемы контроля качества газа построен на базе SCADA – системы CIMPLICITY PE/HMI. Для визуализации основных параметров газа, для удобства управления, а также для изменения вводимой информации используется графический интерфейс. Средний уровень построен на основе ПЛК среднего класса Modicon Micro. Нижний уровень состоит из датчиков давления, температуры, расхода, влажности и хроматографа.

The system of turnpike gas-pipes is destined for transportation of gas and it consists of turnpike gas-pipe, compressor plants, underground storages and a natural gas network of from closely related in uniform system. There is a problem of gas caloricity gauging for the consumer, the definition of the price and quantity of delivering gas. The subsystem of a gas quality control and a contour control of gas consumption are developed in a lot of natural gas network. The subsystem is a constituent part of automatic control system and it consists of three basic hierarchical levels. The upper level of a subsystem of a quality control of gas is constructed on SCADA basis – systems CIMPLICITY PE/HMI. The graphic interface is used for visualization of leading parameters of gas, and also as a matter of control convenience and for change of the entered information. The average level is constructed on PLC base of middle class MODICON MICRO. The lower layer consists of pressure sensors, temperature, a cost, moisture content and the chromatograph.

Система магистральных газопроводов служит для транспортировки газа в основном от крупных месторождений Западной Сибири в западном направлении в густонаселенные регионы страны, а также на основные экспортные рынки Европы и в страны СНГ [3]. Средняя дальность транспортировки газа для внутреннего потребления и поставки на экспорт составляет на территории России около 2500 км при диаметре трубы до 1420 мм.

Газотранспортная сеть состоит из связанных в единую систему магистрального газопровода, компрессорных станций, подземных хранилищ и газораспределительной сети (ГРС) [2].

При продаже газа между потребителем и компанией по реализации газа заключается договор, по которому через ГРС подается определенное количество газа. Существующие на данный момент системы осуществляют только коммерческий учет газа. Однако цена должна зависеть не только от количества поставляемого газа, но и от его качества, точнее, калорийности. В магистральный газопровод поступает газ с разных промыслов, он может содержать различные примеси, поэтому калорийность газа у каждого источника разная. Следовательно, на ГРС требуется установить современные приборы учета расхода газа, поточный хроматограф и прибор измерения влажности газа (точки росы), позволяющий измерять калорийность газа в реальном времени. В данной работе разрабатывается подсистема контроля качества газа и контур регулирования расхода газа.

Подсистема является составной частью АСУ ГРС и состоит из трех основных иерархических уровней (см. рисунок):

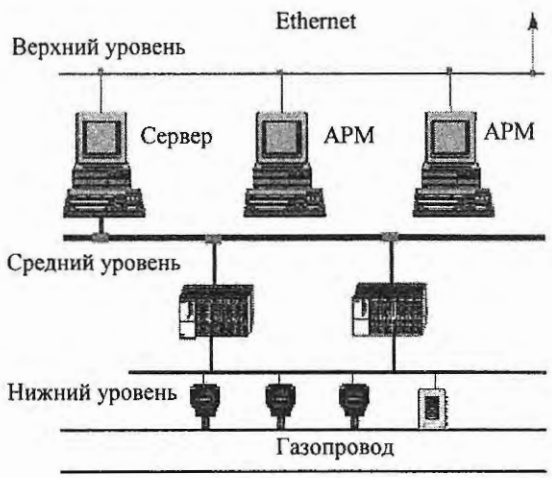
1) верхний – представляет собой автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, сервер;

2) средний – уровень программируемых логических контроллеров, промышленных компьютеров, управляющих сетей и т.д.;

3) нижний – уровень датчиков, исполнительных механизмов, устройств связи с объектами и др.

Верхний уровень подсистемы контроля качества газа построен на базе SCADA – системы CIMPLICITY PE/HMI. SCADA-система (от Supervisory Control And Dana Acquisition – диспетчерское оперативное управление и сбор данных) представляет собой готовые к применению и согласованные по функциям и интерфейсам наборы программных продуктов и вспомогательных компонентов [1]. Таким образом, SCADA-система «закрывает» цеховой уровень автоматизации, связанный с получением и визуализацией информации от программируемых контроллеров, распределенных систем управления. Основу SCADA-пакета составляет несколько программных компонентов (базы данных реального времени, ввода-вывода, предыстории, аварийных ситуаций) и администраторов (доступа, управления сообщений) [4].

Сервис, предоставляемый SCADA-системой на этапе разработки, очень высок:



Иерархическая структура подсистемы контроля качества газа

Windows-подобный пользовательский интерфейс повышает удобство пользования. Для специалиста – разработчика системы автоматизации, так же, как и для специалиста-технолога, чье рабочее место создается, очень важен графический пользовательский интерфейс. Существует графически объектно-ориентированный редактор с определенным набором анимационных функций [4].

Подсистема решалась применительно к потребителям природного газа Новгородской области. В данной подсистеме информация должна передаваться средствами телемеханики как диспетчеру Новгородского ЛПУМГ ООО «Лентрансгаз», так и диспетчеру ООО «Новгородрегионгаз». Для визуализации основных параметров газа, а также для удобства управления и для изменения вводимой информации используется графический интерфейс в SCADA-системе CIMPLISITY PE/HMI. Он состоит из нескольких экранов. Первый представляет собой карту города Великий Новгород с потребителями ГРС. При нажатии на название потребителя высвечивается окно визуализации основных параметров. Здесь можно наблюдать изменение давления, расхода, температуры, калорийности газа в реальном времени, а также цветовую сигнализацию. При нажатии на любой датчик высвечивается окно с циферблатами датчиков, а при нажатии на кнопку «Тренд» – график изменения параметра в реальном времени.

Средний уровень построен на основе ПЛК среднего класса Modicon Micro, который позволяет решать такие задачи, как ввод, обработка и формирование дискретных и аналоговых сигналов, ПИД-регулирование, позиционирование, быстрый счет, организация диалога с оператором, сокращение времени реакции устройства управления на внешние воздействия и т.д.

Контроллеры Micro используются для создания несложных АСУТП с 200-300 входами/выходами. Они обладают развитыми сетевыми возможностями, что позволяет применять типовые сетевые решения на основе коммуникационных сетей с различными функциональными возможностями и ценовыми характеристиками.

Нижний уровень состоит из следующих элементов:

1) датчик давления фирмы «Emerson», модель 1151S9, погрешность ±0,1 %;

2) датчик температуры фирмы «Emerson», модель 244EH с сенсором Pt 500, погрешность ±0,5 °C;

3) датчик расхода фирмы «Emerson», серия 3000 с сенсором F000 ±0,7 %;

4) хроматограф «Danalyser», модель 570, точность измерения калорийности ±0,025 %;

5) датчик влажности фирмы «Emerson», модель 340.

На ГРС «Новгород-1» требуется установить современные приборы учета расхода газа класса точности не ниже 1,0, поточный хроматограф, позволяющий измерять калорийность газа в реальном времени, прибор измерения влажности газа (точки росы). Данные приборы должны обеспечивать передачу средствами телемеханики информации как диспетчеру Новгородского ЛПУМГ ООО «Лентрансгаз», так и диспетчеру ООО «Новгородрегионгаз». Наиболее универсальный тип линии связи для ООО «Новгородрегионгаз» – телефонная линия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Альперович И.В.* Открытые системы автоматизации управления технологическими процессами фирмы Intellution // Экономия и производство. 1998. № 11.

2. *Данилов А.А.* Газораспределительные станции / А.А.Данилов, А.И.Петров. СПб: Недра, 1997.

3. *Козаченко А.Н.* Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. М.: Нефть и газ, 1999.

4. CIMPLICITY HMI. Базовое программное обеспечение: Руководство пользователя. СПб, 2002.

Научный руководитель д.т.н. проф. *Р.М.Проскуряков*