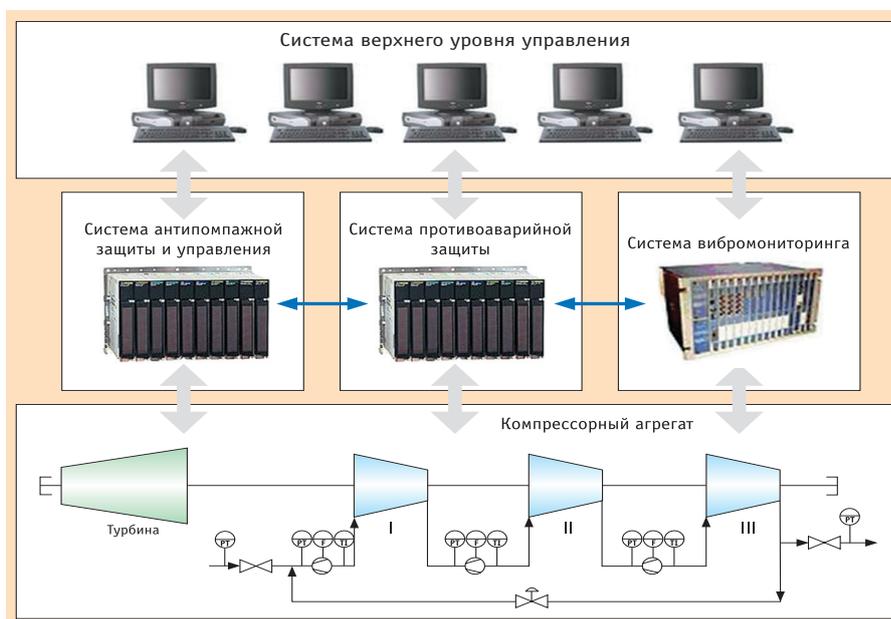


С.В. Игнатъев, Т.Л. Савельева

## АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ

*На различных объектах газовой и нефтехимической промышленности эксплуатируется более тысячи ГПА с устаревшей автоматикой, которая требует замены. Предлагается альтернатива системе автоматизации антипомпажного регулирования и защиты газокomppressorных агрегатов (ГПА) производства американской компании Compressor Control Corporation (CCC).*

Компрессорная станция — это сложный комплекс технологических объектов. Основным и самым дорогостоящим объектом является газоперекачивающий агрегат (ГПА), повышающий давление газа путем его сжатия. Поэтому система автоматического управления и регулирования ГПА (САУ ГПА) является ядром в системе автоматизации газокomppressorных станций. Не секрет, что весьма распространенная на российском рынке система американской компании Compressor Control Corporation (CCC) в коммерческих интересах передается заказчику закрытой, что приводит к зависимости заказчика от разработчиков таких систем на весьма невыгодных условиях. Учитывая вышесказанное, компания ООО «РС Автоматизация» разработала проект, который представляет собой единую автоматизированную систему управления ГПА на базе передовых программно-аппаратных комплексов ведущих мировых производителей. При таком подходе заказчик получает современную систему представления информации, открытые средства сопряжения с другими подсистемами АСУ ТП и весь современный набор функций, включающий в себя антипомпажное регулирование и систему вибромониторинга компрессорного агрегата. Структурная схема выглядит следующим образом:



**Системы ПАЗ и антипомпажной защиты и управления** построены по модульному принципу на основе:

- дублированного ПЛК **Modicon Quantum** с функцией «горячего резервирования» (**Schneider Electric**) с аппаратным резервированием;
- дублированной промышленной сети RIO;
- дублированных источников питания шасси;
- модулей ввода-вывода с функцией диагностики.

Аппаратное дублирование и функция «горячего резервирования» контроллеров Quantum обеспечивает повышенную надежность систем управления и ПАЗ.

**Система ПАЗ** реализует следующие функции:

- автоматическое и оперативное ручное управление оборудованием, отсечной и регулирующей арматурой;
- повышение надежности работы компрессоров;
- постоянный анализ изменения параметров в сторону критических значений и прогнозирование возможных аварий;
- защита агрегата от аварийных режимов работы, с определением первопричины аварийного останова;
- выполнение программ пуска и останова агрегата;
- перевод исполнительных механизмов агрегата в безопасное состояние в случае отключения электроэнергии;

- безударное переключение с режима автоматического регулирования на ручное и обратно;
- взаимодействие с антипомпажной системой и системой вибромониторинга;
- самоконтроль составных частей СПАЗ и сигнализация о неисправности компонентов и цепей;
- возможность замены модулей системы СПАЗ без остановки технологического процесса;
- передача данных на верхний уровень управления (SCADA).

**Система антипомпажной защиты и управления** реализует следующие функции:

- постоянный расчет рабочей точки компрессора и контроль запаса по помпажу;
- стабилизация давления на выходе компрессора при изменении внешних условий;
- автоматическое снижение производительности компрессора при уменьшении давления газа на входе компрессора;
- «мягкая» загрузка и разгрузка компрессора для исключения термических напряжений в трубопроводах и элементах компрессора;
- оптимальное управление частотой вращения турбины, поддержание минимально необходимой мощности;
- поддержание частоты вращения в допустимой зоне регулирования;
- безопасное ведение процесса за счет антипомпажной защиты.

**Система вибромониторинга** реализована на комплексе серии **Bently Nevada 3500 (General Electric)**, предназначена для непрерывного контроля вибрационного состояния турбин, редукторов, компрессоров и иных агрегатов в стационарных и пусковых режимах.

Система вибромониторинга осуществляет следующие функции:

- мониторинг и отображение сигна-

лов датчиков вибрации и осевого смещения роторов агрегатов;

- формирование предупредительных и аварийных сигналов для системы ПАЗ при превышении уставок.

Для более точной реализации алгоритмов управления двигателем предлагается заменить существующую электро-масляную систему регулирования подачи газа на электронную систему подачи газа **ДУС производства МПО им. Румянцева**.

Быстродействующий регулятор прямого действия ДУС-ВЦ выполнен во взрывозащищенном исполнении с расчетным давлением газа на входе до 25 кгс/см<sup>2</sup>. Регулятор состоит из электромеханического дозатора во взрывозащищенном исполнении, включающим управляемым шаговым двигателем дозирующую иглу с датчиком положения и электронного блока управления (КДУ, КДЦ-1М), преобразующего стандартный электрический сигнал в положение дозирующей иглы.

Комплект поставки также включает в себя АРМы машиниста и начальника смены на базе промышленных компьютеров и SCADA-системы **Monitor Pro (Schneider Electric)**.

Конструктивно оборудование для АСУТП ГПА размещается в шкафы **Sarel (Schneider Electric)**.

Описанный комплекс поддерживает несколько типов сетей: Modbus, Modbus Plus, Modbus TCP, InterBus-S, LonWorks и Profibus, что делает возможным интегрировать его в АСУ, уже существующие на предприятии заказчика.

Как альтернатива ПЛК Quantum, в предложенном решении могут быть использованы ПЛК Allen Bradley, Triconex, Siemens, GE. Все перечисленные виды контроллерного оборудования наиболее применимы на наших нефтегазовых предприятиях. После выполнения работ заказчику передается полный комплект документации в соответствии с ГОСТом РФ, которая включает в себя математическое (алгоритмы) и про-



Часть системы управления

граммное обеспечение, что значительно упрощает заказчику дальнейшую эксплуатацию системы.

Предложенная система управления компрессорным агрегатом с высокой отказоустойчивостью полностью соответствует задачам эксплуатации и создает благоприятные условия для снижения антропогенных нагрузок производственной деятельности на окружающую природную среду.

**«РС Автоматизация» входит в группу компаний РС, являясь одним из крупнейших партнеров компании Schneider Electric в области автоматизации технологических процессов. В декабре 2005 г. компания получила сертификат ISO-9001-2001.**



121357, Россия, Москва  
 Верейская ул., д. 29, офис 43  
 Д/ц «Верейская-Плаза»  
 Тел.: +7 (495) 589-24-14  
 Факс: +7 (495) 589-24-13  
 Роман Ненюков  
 E-mail: nenukov@rsys.ru  
 www.rsautomation.ru