

Галямов Роман Равилевич, старший преподаватель кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Шарифуллина Альбина Юрьевна, старший преподаватель кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОДГОТОВКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: В данной работе рассмотрена система управления процессом подготовки природного газа на АГРС. Разработанная система надежна и достаточно проста в использовании. Она позволяет улучшить работу обслуживающего персонала, путем снижения числа операций ручного управления, а также более полно и экономно использовать ресурсы.

Ключевые слова: природный газ, автоматизированная газораспределительная станция, автоматизация, технические средства.

Abstract: This paper deals with the control system for the movement of natural gas at the AGDS. The developed system is reliable and easy to use. It allows you to improve the work of maintenance personnel by reducing the number of manual operations, as well as more fully and economically use resources.

Key words: natural gas, automated gas distribution station, automation, technical means.

Введение

Автоматизированная газораспределительная станция предназначена для снижения высокого давления природного газа и обеспечения бесперебойного газоснабжения очищенным и осушенным, в соответствии с требованиями ОСТ 51.40-93, природным газом и поддержания его с заданной точностью, а также для измерения расхода газа перед подачей потребителю [1]. ГРС в автоматизированном режиме осуществляет подачу газа потребителям в заданном количестве и с определенным давлением.

Цель работы: повышение точности ведения технологического процесса снижения давления, очистки и осушки природного газа путем модернизации системы управления автоматизированной газораспределительной станции, а также обеспечение безопасности на данном производстве.

Результаты исследований. Газ с давлением $P_p=1,2...2,5$ МПа поступает из газопровода Ду300 на вход АГРС, проходит через шаровой входной кран и поступает в коллектор, подключенный к двум одинаковым технологическим ниткам (основной - (С1-Ф1-ПГ1) и резервной (С2-Ф2-ПГ2)) предназначенным для фильтрации, сепарации и подогрева газа перед операцией редуцирования. Подводной газопровод отделен от АГРС входным шаровым краном с ручным управлением и установленной поворотной заглушкой со стороны ГРС.

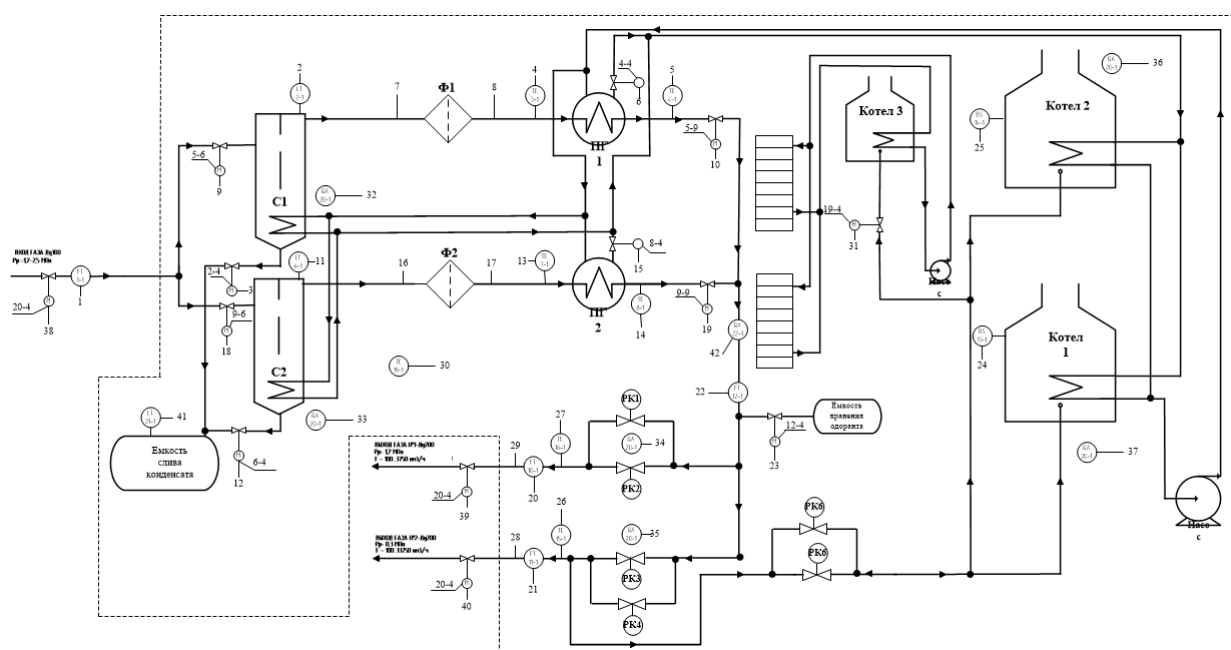


Рис.1. Функциональная схема автоматизированной газораспределительной станции

Подключение ГРС: по входному (Ду300) и выходным (Ду200) газопроводам, к трубопроводам слива конденсата и дренажа (Ду50), к свечным трубопроводам (Ду50, Ду80) предусматривается по приварным патрубкам изолирующих фланцевых соединений, защищающих технологическое оборудование от заноса высокого защитного потенциала ЭХЗ с линейной части магистрального газопровода.

В каждой технологической нитке (основной и резервной) последовательно установлены:

- шаровые краны с ручным и дистанционным управлением;
- сепараторы;
- фильтры газовые;
- подогреватели газа;

Для того чтобы получить объективное и чёткое представление о протекании технологического процесса в объекте управления, а также для своевременного приложения регулирующих воздействий необходимо установить точки контроля и регулирования. Их выбирают из числа тех параметров, которые активно влияют на показатели эффективности и на критерии управления процесса.

Контролю подлежат прежде всего те параметры, знание текущих значений которых необходимо для пуска, наладки и ведения процесса [2]. Контролируемые величины необходимо выбирать так, чтобы при их минимальном числе обеспечивалось бы наиболее полное представление процесса.

В целях повышения безопасности эксплуатации газораспределительной станции предусмотрена световая и звуковая сигнализация, автоблокировка.

Для того, чтобы избежать закупоривания узла редуцирования газа, а также защиты аппаратов при падении давления или других аварийных ситуаций, необходимо предусмотреть блокировку по давлению и по загазованности помещений.

Электрооборудование снабжается защитой по токам короткого замыкания, по тепловому перегрузу, значению момента на кранах, защитой от перенапряжений и импульсных помех. Схемы находятся в распределительных пунктах.

Система автоматического управления автоматизированной газораспределительной станции представляет собой автономную систему управления основным производством [3].

САУ АГРС строится на базе программно-технического комплекса (ПТК), разработанного фирмой GE FANUC, и включает основные технические средства контроля и управления:

- резервированный программируемый контроллер 90™-30;
- УСО (модули ввода-вывода Versa Max);
- сенсорная панель управления (Quick Panel); вспомогательные технические средства (разработка Phoenix Contact и др.):
- средства передачи данных;
- система обеспечения бесперебойного энергоснабжения;
- барьеры искробезопасности.

Выбор состава КТС произведен с учетом информационной мощности объекта автоматизации (по количеству входных и выходных сигналов), состава функций, выполняемых системой, характера технологических процессов, надежности системы в целом.

Решения по выбору технических средств предусматривают:

- резервирование наиболее важных узлов системы;
- обеспечение бесперебойного питания компонентов системы;
- обеспечение визуализации технологического процесса и управление технологическим оборудованием со щита САУ.

Связь с интеллектуальными устройствами измерения (вычислители «Floboss-103») осуществляется по последовательному каналу RS485 с использованием протокола Modbus-RTU. Информация с интеллектуальных устройств измерений используется для учета расхода.

Сенсорная панель управления подключается к контроллеру через Ethernet коммутатор со скоростью передачи данных 10 Мбит/с, обеспечивая визуализацию технологического процесса и управление технологическим оборудованием со щита САУ АГРС.

Ethernet коммутатор также обеспечивает передачу данных на узел связи со скоростью 10 Мбит/с через модем AMSi-52, который используется как мультиплексор с одновременной передачей данных 10Base-T и E1 по линии SHDSL.

Структурная схема КТС САУ приведена на нижеследующем рисунке:

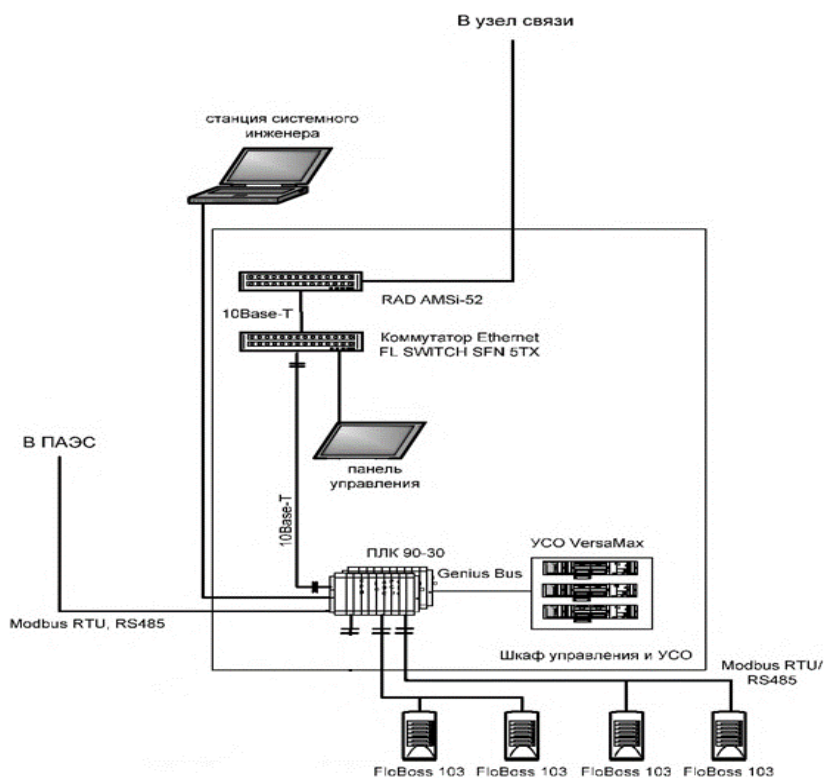


Рис.2. Структурная схема КТС САУ

САУ АГРС функционирует в следующих режимах:

- автоматический;
- автоматизированный.

В автоматическом режиме система работает без вмешательства оператора по заданным алгоритмам. На сенсорной панели управления доступны функции просмотра информации, изменения уставок регулируемых параметров.

В автоматизированном режиме выполняются все те же функции, что и в автоматическом. Кроме того, оператор имеет возможность дистанционно управлять исполнительными механизмами.

Как в автоматическом режиме управления, так и в автоматизированном доступен местный режим управления. В режиме управления по месту, управление технологическим процессом и оборудованием (если это предусмотрено конструктивно) осуществляется от кнопок с местного пульта. Перевод в местный режим управления исполнительного механизма осуществляется в соответствии с его схемой управления.

Штатным режимом функционирования САУ АГРС является автоматический.

Конструкция всех технических средств САУ обеспечивает защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током по классу 01 в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.2.003-91. ГОСТ 12.1.019-79.

Изделие, представляющее отдельную конструктивную единицу в виде шкафа, имеет устройства для подключения к контуру защитного заземления [4].

Дискретные и аналоговые входы гальванически развязаны от внутренних цепей устройств.

Шкафы САУ включают как шину защитного заземления, так и шину функционального заземления.

Экраны кабелей интерфейсных связей и кабелей аналоговых и дискретных датчиков подключены к соответствующим шинам заземления, с одной стороны.

По устойчивости к механическим воздействиям технические средства САУ соответствует группе 3 по ГОСТ 12997-84.

Программное обеспечение комплекса технических средств САУ АГРС рассчитано на эксплуатацию в режиме реального времени.

Программное обеспечение САУ АГРС построено на базе пакета программ Simplicity Machine Edition разработки фирмы GE Fanuc. SIMPLICITY ME

полностью интегрированная среда со следующими инструментальными средствами:

– Logic Developer PLC - инструментальное программное обеспечение, используемое для программирования контроллеров;

View - система для создания человеко-машинного интерфейса с поддержкой сенсорной панели управления (Quick Panel).

Заключение. В результате была разработана система управления процессом подготовки природного газа на АГРС на базе технических средства автоматизации фирм «Метран», «Emerson» и ПТК GE FANUC.

Управление процессом подготовки природного газа осуществляется посредством программируемого контроллера GE FANUC, который обеспечивает качественное регулирование технологических параметров.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 8.615-2005 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования (с Изменениями N 1, 2) — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200043054>.

2. Казаков А.В. Основы автоматики и автоматизации химических производств/ А.В. Казаков, М.В. Кулаков. – М.: Машиностроение, 1970. – 464 с.

3. ПУЭ Правила устройства электроустановок (седьмое издание).

4. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (с изменениями на 12 января 2015 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года) — URL: <http://docs.cntd.ru/document/499011004>.