

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ БЛОКА РЕДУЦИРОВАНИЯ НА ГРС

Лапушанский Е. В., студ.; Ямилов В. К., ст. преп.

(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

Автоматическое управление технологическими процессами является одним из главных направлений научно-технического прогресса на газораспределительных станциях.

Автоматизация блока редуцирования обеспечивает безопасное управление, решает задачи экономичности работы и производительности труда.

На автоматизированном производстве безопасность, надежность и экономичность работы блока редуцирования зависит не только от технического состояния основного оборудования, но все в большей степени определяется эффективностью газовой АСУ, качеством взаимодействия всех механизмов со средствами автоматизации, уровнем его профессионального мышления. При этом должны обеспечиваться высокая экономичность, надежность и длительность работы отдельных агрегатов на ГРС в целом в соответствии с правилами технической эксплуатации. Выполнение этих требований в сочетании с повышением производительности и улучшением условий труда возможно в результате автоматизации процессов на ГРС [1, 2].

Автоматизация блока редуцирования изменила функциональные обязанности операторов и обеспечила переход к автоматическому регулированию давления. В результате этого увеличилась надежность и безопасность процесса, а также облегчен процесс настройки в случае непредвиденных изменений.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики объекта управления.

Газораспределительные станции (ГРС) должны обеспечивать подачу потребителям (предприятиям и населённым пунктам) газа обусловленного количества с определённым давлением, степенью очистки и одоризации.

Для снабжения газом населённых пунктов и промышленных предприятий от МГ сооружаются отводы, по которым газ поступает на газораспределительную станцию.

На ГРС осуществляются следующие основные технологические процессы:

- очистка газа от твёрдых и жидких примесей;
- снижение давления (редуцирование);
- одоризация;
- учёт количества (расхода) газа перед подачей его потребителю.

Основное назначение ГРС – снижение давления газа и поддержание его на заданном уровне. Газ с давлением 0,3 и 0,6 МПа поступает на городские газораспределительные пункты, газорегулирующие пункты потребителя и с давлением 1,2 и 2 МПа – к специальным потребителям (ТЭЦ, ГРЭС, АГНКС и тд.). На выходе ГРС должна обеспечиваться подача заданного количества газа с поддержанием рабочего давления в соответствии с договором между ЛПУ МГ и потребителем с точностью до 5%.

Надёжность и безопасность эксплуатации ГРС должны обеспечиваться:

1. периодическим контролем состояния технологического оборудования и систем;
2. поддержанием их в исправном состоянии за счёт своевременного выполнения ремонтно-профилактических работ;
3. своевременной модернизацией и реновацией морально и физически изношенных оборудования и систем;
4. соблюдением требований к зоне минимальных расстояний до населённых пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений;
5. своевременным предупреждением и ликвидацией отказов.

Блок редуцирования газа как объект (ОР) регулирования давления представлен на рис.1 в виде звена с входными и выходными параметрами. За выходные параметры приняты давление на выходе, и температура на выходе. Входными параметрами будем считать:

- внешние возмущающие воздействия, такие как давление на входе и давление на выходе;
- регулирующее воздействие (x).

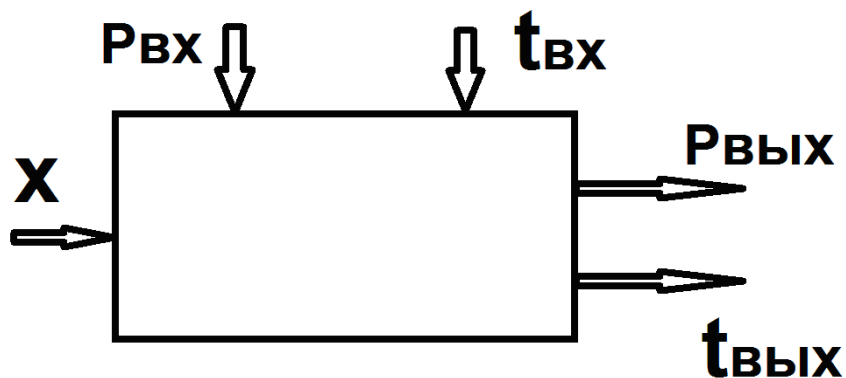


Рисунок 1 – Функциональное представление блока редуцирования газа как объекта управления

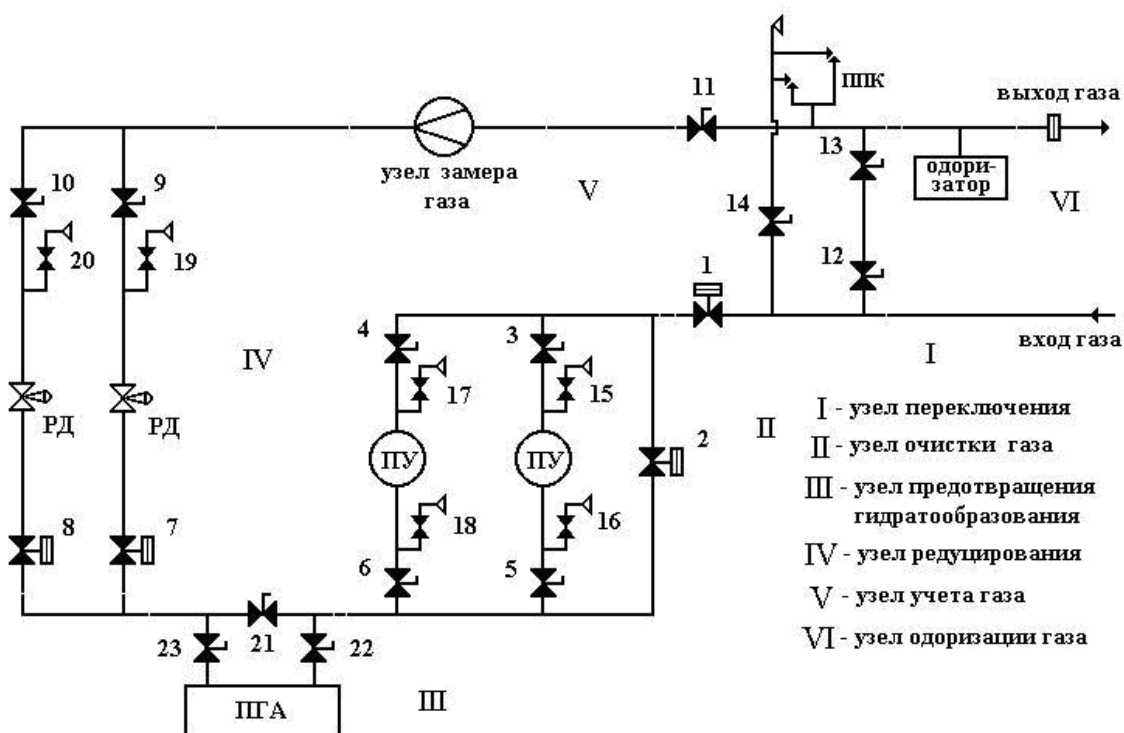


Рисунок 2 – Технологическая схема блока редуцирования на газораспределительной станции

Основные узлы ГРС:

1. узел переключения;
2. узел очистки газа;
3. узел предотвращения гидратообразования;
4. узел редуцирования;
5. узел учёта газа;
6. узел одоризации газа.

Узел переключения ГРС предназначен для переключения потока газа высокого давления с автоматического на ручное регулирование давления по обводной линии, а также для предотвращения повышения давления в линии подачи газа потребителю с помощью предохранительной арматуры.

Узел очистки газа ГРС предназначен для предотвращения попадания механических (твёрдых и жидких) примесей в технологическое и газорегуляторное оборудование и средства контроля и автоматики ГРС и потребителя.

Узел предотвращения гидратообразований предназначен для предотвращения обмерзания арматуры и образования кристаллогидратов в газопроводных коммуникациях и арматуре.

Узел редуцирования газа предназначен для снижения и автоматического поддержания заданного давления газа, подаваемого потребителю.

Узел учёта газа предназначен для учёта количества расхода газа с помощью различных расходомеров и счётчиков.

Узел одоризации газа предназначен для добавления в газ веществ с резким неприятным запахом (одорантов). Это позволяет своевременно обнаруживать утечки газа по запаху без специального оборудования [3].

В последнее время все больше внимания уделяется автоматизации технологических процессов в ГРС (газораспределительных станциях) и ГРП (газорегуляторных пунктах). При этом возникает необходимость дистанционного управления выходным давлением, а также ограничения максимального расхода газа через ГРС или ГРП. При этом каждый режим работы должен контролироваться и изменяться местным и дистанционным способом, позволяющим управлять системой из центрального диспетчерского пункта [4].

Для решения таких серьёзных задач компания O.M.T. Tartarini S.r.l. разработала специальную систему LC/21, которая позволяет оператору изменять в установленных пределах и одновременно с этим поддерживать выходное давление станции или пункта независимо от влияния внешних факторов. Данная система является пневматическим устройством с электронным управлением. Применяется с пилотными регуляторами давления газа серий FL и CRONOS. Система LC/21 состоит из двух основных блоков: электронного блока управления-контроллера и активатора.

Система разработана таким образом, чтобы сделать её эксплуатацию в максимальной степени простой и безопасной. Все функции системы и комбинации режимов регулирования отображаются на большом дисплее электронного блока. В случае отключения питающего напряжения, автоматически включается в работу внутреннее устройство безопасности. Это устройство способно обеспечить работоспособность всей системы в течение не менее 24 часов. После окончания этого времени система выключится, не изменяя при этом поддерживаемые на момент выключения параметры и сохраняя также при этом текущее значение выходного давления газа.

Значение выходного давления, называемое уставкой выходного давления и максимальная пропускная способность, называемая уставкой максимального расхода, могут быть изменены как местным оператором непосредственно на регуляторе, так и дистанционно посредством передачи управляющих сигналов через различные телеметрические средства связи.

Дистанционная система управления LC/21 может контролировать работу неограниченного числа исполняющих механизмов, не вызывая ограничений в количестве используемых регуляторов давления газа. Станции или пункты, использующие эту систему, могут включать в себя несколько линий редуцирования с одним или более регуляторами давления в каждой. Имеется возможность дооснащения существующих станций или пунктов данной системой, при условии замены установленных пилотов на регуляторах давления газа серий FL, FL-BP и CRONOS на пилоты специального исполнения, которые имеют дополнительный штуцер для присоединения к системе LC/21. В комплекте с системой поставляется фирменное программное обеспечение, которое является очень простым и не

требует наличия специальных навыков по работе с ним. LC/21 оснащена современными интерфейсами и успешно интегрируется в САУ ГРС или АСУТП РГ объекта. Сама система имеет компактные габаритные размеры, которые позволяют использовать её также в небольших блочных станциях или пунктах [5].

Датчики измерения давления должны иметь требуемые для системы диапазоны и точность измерения. Все данные с датчиков должны поступать на контроллер управления в цифровом виде.

При подборе датчиков стоит учитывать, что:

- диапазоны измерения датчиков должны быть, по крайней мере, на 20% больше диапазона изменений соответствующего измеряемого параметра;
- должна быть предусмотрена возможность проверки и калибровки датчиков давления в местах их присоединения к точкам контроля без демонтажа;
- все датчики и исполнительные механизмы должны обладать наивысшей степенью защиты IP-68.

Целью создания САУ является повышение КПД блока редуцирования газа, повышение надежности и увеличение контроля за процессом.

Для блока редуцирования газа основными функциями систем автоматизации являются:

- наблюдение и контроль за давлением и температурой в течении всего процесса редуцирования;
- поддержание заданного давления и температуры с высокой точностью;
- подключение резервной линии редуцирования, в случае выхода из строя основных линий;
- контроль расхода газа в процессе редуцирования.

Для реализации всех функций требуется решить следующие задачи:

- установка более современного терминала удаленного управления;
- установка дополнительных датчиков, для более точного контроля и наблюдения;
- отказ от радиосвязи в пользу более помехозащищенных решений;
- установка усовершенствованных трубопроводных систем.

Устройство и алгоритмы работы системы автоматизации блока редуцирования должны обеспечивать выполнение приведенных выше функций системы.

Основные требования пользователя к системе автоматизации.

Функциональность:

- сбор, первичная обработка и распределение получаемой с датчиков информации в виде аналоговых, дискретных и цифровых сигналов;
- автоматическое управление арматурой;
- обмен информацией с вышестоящим уровнем управления.

Перечень ссылок

1. Правила технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов : ВРД 39-1.10-069-2002 : утв. 15.10.2002 г. / ОАО «ГАЗПРОМ». – Москва, 2002. – 289 с.
2. Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов : ВРД 39-1.10-006–2000 : утв. 01.03.2000 г. / ОАО «ГАЗПРОМ». – Москва, 2000. – 248 с.
3. Справочник работника газовой промышленности / М. М. Волков [и др.]. – Москва : Недра, 1989. – 362 с.
4. Гольянов, А. И. Газовые сети и газохранилища : учебник для вузов / А. И. Гольянов. – Уфа: ООО Издательство научно-технической литературы Монография, 2004. – 303 с.
5. Данилов, А. А. Автоматизированные газораспределительные станции : справочник / А. А. Данилов. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2004. – 544 с.