

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Панферов Михаил Михайлович

магистрант Рязанского государственного радиотехнического университета, РФ, г. Рязань

К технологическому оборудованию и средствам автоматизации газораспределительной станции предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности энергоснабжения потребителей газом, промышленной безопасности как взрывопожароопасному промышленному объекту.

Каждая автоматизированная система управления газораспределительной станции должна обеспечивать выполнение следующих ключевых функций:

1. Защита потребителя (автоматический контроль и управление запорной арматурой для предотвращения аварийных ситуаций).
2. Учет расхода ресурсов (коммерческий учет расхода газа, включая расход на собственные нужды, технический учет расхода электроэнергии и технический учет расхода одоранта).
3. Телемеханика (обмен данными с системой диспетчерского контроля и управления).

Газораспределительная станция является последним объектом в цепи газотранспортной системы и одновременно головным сооружением для городских систем газоснабжения. Ввиду того что прекращение подачи газа к городам и крупным промышленным предприятиям недопустимо, автоматизированная система управления газораспределительной станции должна предусматривать управление защитной автоматики. Причем защитная автоматика должна быть выполнена по принципу резервирования.

Вместе с тем, при выборе или проектировании современной автоматизированной системы управления газораспределительной станции необходимо учитывать следующие важные для эксплуатации факторы:

1. Компактность размещения оборудования.
2. Наличие в системе функционала управления блоками запорной арматуры и кранами в случае выхода из строя сложных компонентов системы, включая блоки ввода-вывода, технологический контроллер и систему отображения.
3. Поддержка существующего оборудования (корректоры расхода газа различных производителей и другое оборудование газораспределительной станции с интерфейсным выходом).
4. Поддержка существующих линий связи с газораспределительной станцией, допускающих низкое качество передачи сигнала через многочисленные ретрансляторы, усилители и аппаратуру уплотнения, а также долговременные обрывы связи.
5. Возможность модификации автоматизированной системы управления газораспределительной станции без существенных затрат в процессе эксплуатации.
6. Возможность реализации автоматизированного контроля и управления отдельными блоками и узлами, а также газораспределительной станцией в целом как в режиме штатной работы, так и во внештатных ситуациях.
7. Обеспечение защиты потребителя от превышения или снижения давления газа.
8. Обеспечение передачи полной и достоверной информации о работе газораспределительной станции на локальный пульт контроля и управления.

9. Обеспечение контроля за действием персонала, работающего с системой, а также предотвращение несанкционированного доступа к системе управления.
10. Наличие функционала по диагностике технических средств.
11. Обеспечение синхронизации системного времени в автоматическом режиме с системой управления верхнего уровня.
12. Обеспечение контроля загазованности, пожарообнаружения, электроснабжения, кондиционирования, отопления и вентиляции.
13. Обеспечение информационного взаимодействия с контрольно-измерительными приборами, датчиками загазованности и регулирующей арматурой [1].

Автоматизированная система управления газораспределительной станции должна обеспечивать два режима работы технологического оборудования:

1. Ручной режим управления (управление производится по командам оператора с локального пульта контроля и управления или пульта диспетчера).
2. Автоматический режим управления (управление производится согласно заданным алгоритмам).

Ручной режим управления должен включать следующий функционал:

1. Управление дистанционно управляемыми кранами.
2. Деблокировка ранее зафиксированной неисправности технологического оборудования газораспределительной станции.
3. Сброс световой и звуковой сигнализации после фиксирования тревожной ситуации;
4. Пуск газораспределительной станции в работу перед переключением на автоматический режим работы [1].

В ручном режиме управления должно быть предусмотрено выполнение команд управления, поступивших от диспетчера, оператора с рабочей станции локального пункта контроля и управления. В автоматическом режиме управления должно быть предусмотрено выполнения алгоритмов автоматической работы.

Автоматизированная система управления газораспределительной станции должна предусматривать обмен и обработку данных по следующим параметрам:

1. Давления газа на входе и выходах газораспределительной станции.
2. Температура газа на входе, выходах газораспределительной станции, до и после подогревателей газа.
3. Температуры теплоносителя системы отопления газораспределительной станции.
4. Сигнализацию положения охранного, входного, выходных, свечного, кранов, сигнализацию положения отсечных кранов.
5. Сигнализацию пожара на газораспределительной станции.
6. Сигнализацию загазованности помещений газораспределительной станции.
7. Передачу извещений (в том числе о проникновении в помещения, проникновении на территорию газораспределительной станции, неисправности охранной сигнализации и т.п.) от технических средств охраны.
8. Сигнализацию неисправности пожарной сигнализации.
9. Сигнализацию пропадания внешнего электропитания.
10. Расход газа.
11. Ввод корректирующих параметров в вычислитель расхода газа (барометрическое давление, плотность газа, содержание CO₂ и N₂).
12. Переход газораспределительной станции на обводную линию.
13. Управление охранным, входным, выходным и свечными кранами газораспределительной станции.
14. Уровень защитного потенциала, выходной ток, напряжение, управление краном регулятором обводной линии узла переключения.
15. Управление краном-регулятором обводной линии узла переключений [1].

Алгоритмы автоматизированной системы управления оборудованием газораспределительной станции должны обеспечивать следующий функционал:

1. Автоматическое поддержание заданного выходного давления газа с газораспределительной станцией.
2. Бесперебойное газоснабжение потребителя в случае отказа оборудования газораспределительной станции.
3. Защиту от попадания газа с повышенным давлением в сети газораспределения.
4. Предотвращение образования кристаллогидратов в технологическом оборудовании и трубопроводах газораспределительной станции.
5. Автоматическое включение аварийной сигнализации.
6. Автоматическая остановка газораспределительной станции при возникновении аварийной ситуации с индикацией причин и передачей сигнала об аварии на устройство дистанционного контроля и сигнализации в доме оператора и ДП [2].

При наличии предупредительного сигнала по одному из установленных датчиков загазованности блоков или отсутствии по ним сигналов автоматизированная система управления должна предусматривать срабатывание предупредительного порога загазованности, которое должно сопровождаться формированием световой сигнализации на наружной стене блока переключений и запуском алгоритма аварийной остановки газораспределительной станции [2].

Реализации алгоритмов защиты выхода газораспределительной станции от превышения/понижения давления должна происходить с учетом передачи дополнительных предупредительных сигналов защиты для организации переключения ниток редуцирования и формирования диагностических признаков работы.

В рамках обеспечения порядка переключения редуцирующих линий автоматизированная система управления газораспределительной станции должна предусматривать следующий алгоритм работы:

1. Выдача команды на открытие входного крана резервной редуцирующей линии.
2. Получение сигнала об открытии входного крана резервной редуцирующей линии.
3. Выдача команды на закрытие входного крана основной редуцирующей линии.
4. Получение сигнала команды о закрытии входного крана основной редуцирующей линии [2].

При реализации алгоритмов защиты входа газораспределительной станции от превышения/понижения давления в автоматизированной системе управления должно быть предусмотрено включение предупредительных сигналов при превышении давления газа на входе первого верхнего предупредительного предела и при достижении нижнего предупредительного предела.

В рамках управления открытием/закрытием телемеханизированных кранов автоматизированная система управления должна опрашивать датчики на предмет следующих критериев:

1. Исправность крана.
2. Проверка текущего состояния крана (кран должен быть закрыт/открыт).
3. Отсутствие блокировки открытия крана [2].

Функционал автоматизированной системы управления газораспределительной станции также должен предусматривать возможность полной аварийной остановки станции в случае пожара или фиксации аварийного порога загазованности в одном из блоков.

Таким образом, к автоматизированным системам управления газораспределительной станции предъявляются широкий перечень требований по обеспечению безопасности и автоматизации технологических процессов. В рамках дальнейшего исследования необходимо провести анализ существующих автоматизированных систем управления газораспределительных станций на предмет выявления несоответствия определенным в данной статье требованиям.

Список литературы:

1. Стратегия информатизации ОАО «Газпром» [Текст] / Утв. постановлением Правления ОАО «Газпром» от 17 января 2008 г. № 4. – М.: ООО «Газпром экспо», 2008. – 32 с.
2. Стратегия технического развития газораспределительных систем ОАО «Газпром газораспределение» на 2012-2020 годы [Текст] / Утв. приказом ОАО «Газпром газораспределение» от 10.12.2012 № 342. – СПб: ИРЦ ОАО «Газпром газораспределение», 2011. – 35 с.