

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СХЕМ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА

М.С. Петров, О.Н. Медведева

Научный руководитель профессор О.Н. Медведева

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, Россия*

Вследствие стремительного роста объема добычи природного газа и неуклонным ростом количества потребителей данного вида носителя энергии, особую актуальность приобретает возможность бесперебойной и безаварийной подачи газа. Это связано с тем, что при повышении объемов транспортировки газового топлива стремительно возрастают требования к безопасности газораспределительных систем и газового оборудования, которые в свою очередь должны отвечать целому ряду нормативных требований. Кроме того, значительные капиталовложения в системы безопасности смогут предотвратить гораздо большие расходы и потери ресурсов (как трудовых, так и материальных) в будущем. Так же неуклонно растет объем промышленного производства страны, промышленные комплексы и технические процессы во многом усложняются, что влечет за собой необходимость бесперебойной подачи газового топлива к промышленным предприятиям.

Концепцию бесперебойной подачи газового топлива непосредственно к потребителю можно проследить, начиная с актуализированной редакции СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» – СП 62.13330.2011 (в редакциях от 2011 и 2014 годов) [7, 8]. В данном документе встречается упоминание регулятора-монитора, который выполнял бы функцию надежной защиты от внезапного повышения давления в системе газораспределения. Здесь же описан способ повышения бесперебойности подачи газового топлива применением резервной линии редуцирования, а также возможность переключения на резервную линию при неисправности основной с помощью автоматики регулирования. Следует отметить, что функция регулятора-монитора, а также предъявляемые требования к его исполнению и основным характеристикам по-прежнему остаются не раскрытыми и до конца не изученными. Следующий нормативный документ ГОСТ Р 54960-2012, вступивший в силу в 2012 году [1], уже относит регулятор-монитор к классу редуцирующей арматуры, что является первым описанием функционала этого устройства в нормативной практике. В настоящий момент утверждены и действуют требования ГОСТ Р 56019-2014 [2]. В них появляется интересующее нас требование по обеспечению бесперебойной подачи газа путем настройки регулятора резервной линии. Помимо того, п. 8.3.4 проекта ГОСТ гласит: «Регуляторы-мониторы следует применять в пунктах редуцирования газа, подающих газ на объекты, не допускающие перерыва в газоснабжении (ТЭС и аналогичные объекты, предприятия непрерывного цикла, головные пункта редуцирования газа поселений)». Подробно прописаны также технические и конструкционные требования к регулятору-монитору.

Бесперебойности, а также как следствие снижение аварийности газораспределительных систем, в основном можно достигнуть путем различных вариаций компоновки узла редуцирования с использованием запорной арматуры, регулятора-монитора, регулятора давления, предохранительного клапана; запорного отсечного клапана и управляемой запорной арматуры [3, 4, 5].

Применяемая в данный момент актуализированная документация предписывает применять в пунктах редуцирования газа не менее двух линий редуцирования (минимум одну основную и одну резервную), а ранее используемые схемы представляют собой вариации лишь одной линии редуцирования. Таким образом, если следовать предписаниям нормативной литературы, то схема пункта редуцирования газа будет представлять собой один из множественных вариантов функциональной схемы пункта редуцирования газа с применением регулятора-монитора. Схемы, в которых используется регулятор-монитор, предъявляют к себе различные требования, одним из основных является повышенная точность регулирования. Учитывая этот факт, в схеме без установки предохранительного клапана возможна реализация п. 8.2.9 Р 56019-2014 [2], а именно настройка основного регулятора и регулятора резервной линии для автоматического перехода работы пункта редуцирования с основной линии редуцирования на резервную. Одной из перспективных вариаций компоновки пункта редуцирования является схема, представленная на рисунке, с управляемой запорной арматурой, в качестве которой выступают быстродействующие клапаны. Основным отличием от традиционной схемы является то, что здесь не обязательна установка запорного отсечного клапана, так как его функции принимает на себя быстродействующий клапан. Помимо того, быстродействующий клапан в аварийной ситуации также осуществляет автоматическое переключение (без участия обслуживающего персонала) с основной линии редуцирования на резервную. По сравнению с запорным отсечным клапаном имеет иной принцип работы: вместо механического (пневматического) управления его управление электронное.

В данной вариации наличие системы телеметрии в составе оборудования пункта редуцирования газа является обязательным условием.

Основной принцип работы данной схемы заключается в следующем: контроллер системы телеметрии (оснащенный датчиками давления) осуществляет управление быстродействующими клапанами, обеспечивая автоматический переход с основной на резервную линию редуцирования. В штатном режиме запорная арматура на основной и резервной линии находится в открытом положении, быстродействующий клапан на основной линии редуцирования открыт, а на резервной - закрыт; регулирование давления выполняет регулятор основной линии. В случае выхода из строя регулятора давления он либо закрывается полностью и на выходе давление падает, либо перестает редуцировать и на выходе происходит резкий скачок давления. Датчик б производит фиксацию данных об изменении давления и передает всю информацию на систему телеметрии.

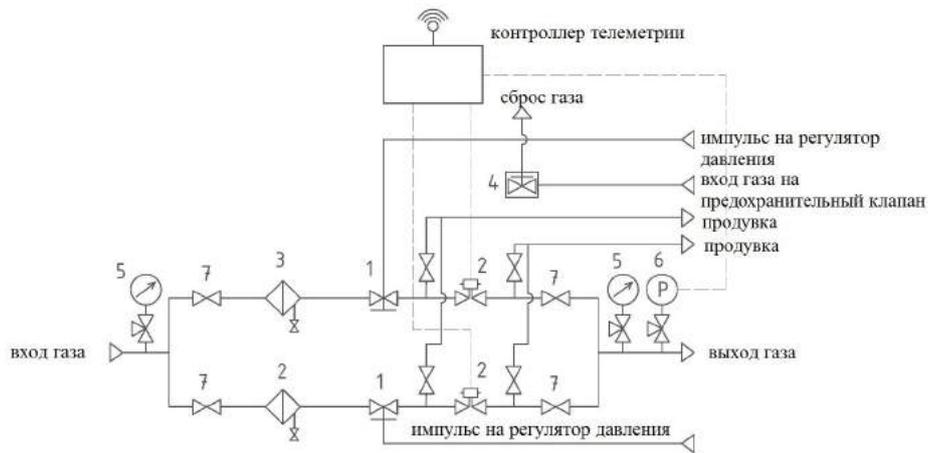


Рис. 1. Схема редуцирования давления газа:

1 – регулятор давления, 2 – регулятор давления резервной линии редуцирования, 3 – регулятор-монитор, 4 – запорный отсечной клапан, 5 – манометр, 6 – датчик давления, 7 – запорная арматура

Плюсы данной схемы: к типу и характеристикам регуляторов не предъявляются какие-либо особые требования, возможность задействования линий редуцирования для параллельной работы, возможность осуществления автоматического перехода с одной линии на другую. Недостаток - обязательное наличие управляющего контроллера и зависимость от внешнего источника электроснабжения. Однако, поскольку имеется устойчивая тенденция оснащать системами телеметрии практически все пункты редуцирования на объектах, нуждающихся в бесперебойной подаче газа, данный недостаток не оказывает влияния на надежность системы, так как он существует вне зависимости от выбранной схемы компоновки изделия.

Подводя итог, можно сделать выводы, что уже сейчас можно использовать широкий выбор различных решений и вариаций исполнения в области обеспечения бесперебойной подачи газа потребителю, поскольку этому способствует современная нормативная база [1, 2, 7-10] в совокупности с высоким уровнем исполнения технологических операций с использованием новейшей техники [6].

Литература

1. ГОСТ Р 54960-2012. Системы газораспределительные. Пункты газорегуляторные блочные. Пункты редуцирования газа шкафные. Общие технические требования. — Москва: Стандартинформ, 2013. — 22с.
2. ГОСТ Р 56019-2014. Системы газораспределительные. Пункты редуцирования газа. Функциональные требования. — Москва: Стандартинформ, 2014. — 22с.
3. Медведева О.Н. Анализ схем редуцирования газа/О.Н. Медведева, А.С. Поляков// Проблемы сучасної енергетики і автоматики в системі природокористування. — Київ.: Національний університет Біоресурсів і природокористування України, 2013. — С. 83-85.
4. Медведева О.Н. Обоснование схем редуцирования газа на газораспределительных станциях/ О.Н. Медведева, А.С. Поляков//Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. — Воронеж: ВГАСУ, 2014. — №4 (36). — С. 39-44
5. Поляков А.С. Газоснабжение без перерывов/ А.С. Поляков, С.В. Зубков, Е.А. Карякин//Газ России. — СПб.: Энергетик, 2014. — №1. — С. 60-69.
6. Промышленное газовое оборудование: справочник. — Саратов: Газовик, 2014. — 920 с.
7. Свод правил СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. — М.: Госстрой России, 2011. — 65 с.
8. Свод правил СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (С изменением №1). — М.: Госстрой России, 2014. — 670 с.
9. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. N 870). — М., 2011. — 15с.
10. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления». — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2014. — 58 с.