

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ УЗЛА РЕДУЦИРОВАНИЯ

Э.Е. Орлов

Томский политехнический университет

Eeo1@tpu.ru

### Введение

В связи с тем, что в последние десятилетия изменились территориальные границы областей, районов, в частности г. Юрга, ГРС «ЮМЗ» и ГРС п. Газовик оказались в городской черте. Учитывая, что газораспределительные станции превышали нормативный срок эксплуатации, было принято решение о строительстве газораспределительной станции за границей городской черты, вблизи газопровода-отвода на ГРС «ЮМЗ» и АГРС ж.п. Газовик.

Описание схем редуцирования

При одноступенчатом редуцировании газа (снижении давления с 5 до 1,2 МПа), рекомендуется применять мониторинговую (регулятор-монитор) схему (рис. 1.). Регулятор-монитор представляет собой аварийный регулятор, который начинает работать вместо рабочего регулятора, если по какой-либо причине последний допускает повышение выходного давления до значения, предварительно заданного для срабатывания монитора. По схеме, приведенной на рис. 1, рабочий регулятор осуществляет редуцирование газа (снижение давления от входного до заданного), а регулятор-монитор осуществляет контроль работой рабочего регулятора (следит за параметрами выходного давления). При этом регулятор-монитор находится в полностью открытом состоянии. При выходе из строя рабочего регулятора регулятор-монитор либо начинает осуществлять регулировочную функцию, либо полностью закрывается, прекращая подачу газа.

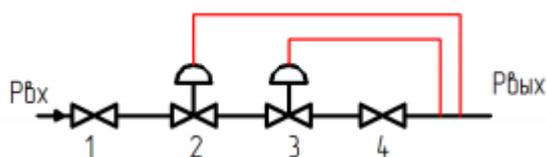


Рис. 1. Схема регулятор-монитор для редуцирования газа

$P_{вх}$  — входное давление;  $P_{вых}$  — выходное давление; 1, 4 — запорная арматура; 2 — регулятор-монитор; 3 — рабочий (основной) регулятор

Блок редуцирования состоит из двух линий редуцирования: рабочей и резервной. Обе линии имеют одинаковое оборудование. Для мониторинговой схемы: последовательно установленные входной пневмоприводной или электроприводной кран,

регулятор-монитор, рабочий регулятор и выходной запорный кран с ручным или приводным управлением. По приведенному описанию получаем следующую схему (рис. 2)

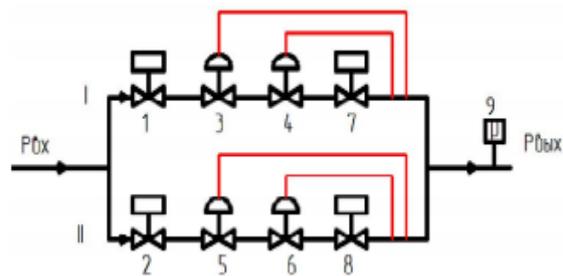


Рис. 2. Схема редуцирования газа мониторинговая с пневмоуправляемой арматурой, I — основная линия редуцирования; II — резервная линия редуцирования; 1, 2, 7, 8 — запорная арматура (пневмоприводная); 3, 5 — регулятор-монитор; 4, 6 — рабочий (основной) регулятор; 9 — датчик давления

По данной схеме редуцирование газа осуществляется по следующему алгоритму: в штатных условиях газ проходит по основной линии I, запорная арматура 1, 7 открыта, запорная арматура 2, 8 закрыта, регулятор-монитор 3 открыт и осуществляет контроль выходного давления газа, регулятор 4 осуществляет редуцирование газа. Регулятор 6 и регулятор-монитор 5 находятся в отключенном состоянии (запорная арматура 2, 8 закрыта). В случае выхода из строя регулятора 4 в выходном коллекторе начинает расти давление, при достижении давления настройки регулятора-монитора 3 он начинает осуществлять функцию регулятора давления. При выходе из строя регулятора 4 положение запорной арматуры 4 остается неизменной. В случае выхода из строя регулятора-монитора 3 в момент осуществления им функции регулирования (регулятор 4 неисправен) давление в выходном коллекторе начинает расти, датчик давления передает изменения давления на систему автоматического управления (САУ) газораспределительной станции. САУ выдает сигнал на срабатывание пневматических кранов: запорная арматура 1, 7 закрывается, после сигнала о полном закрытии 1, 7 дается сигнал на открытие запорной арматуры 2, 8. АГРС переходит на редуцирование по резервной линии II. Работа резервной линии аналогична работе основной. В случае выхода из строя регулятора 6 и регулятора-монитора 5, САУ выдает

сигнал «авария», запорная арматура 2, 8 закрывается, течение газа прекращается. Описанная выше схема имеет ряд недостатков: сложный процесс перехода на резервную линию, требующий высокого уровня автоматизации ГРС; также требуется применение быстродействующей (скорость закрытия не более 3 секунд) пневмоприводной арматуры, которая в среднем в 4 раза дороже ручной (для диаметров Ду50-200). Для пневмоприводной арматуры требуется узел подготовки импульсного газа [1] (при помощи импульсного газа осуществляется работа пневмопривода), что также увеличивает капитальные вложения.

#### Предлагаемая схема модернизации

Как показал анализ, во всех ранее рассмотренных схемах в качестве рабочего регулятора и в качестве регулятора-монитора применялись по своей конструкции и принципу действия одинаковые регуляторы давления, поскольку, чтобы мониторинговая схема работала, необходимы абсолютно одинаковые технические характеристики. Поэтому в ранее предложенную схему (рис. 2.) предлагается поставить разные регуляторы: в качестве рабочего регулятора — регулятор, который при выходе из строя оказывается нормально открытым, а в качестве регулятора-монитора — регулятор, который при выходе из строя оказывается нормально закрытым, тем самым регулятор-монитор выполняет две функции: функцию регулятора и функцию КПЗ. Получаем следующую схему (рис. 3.)

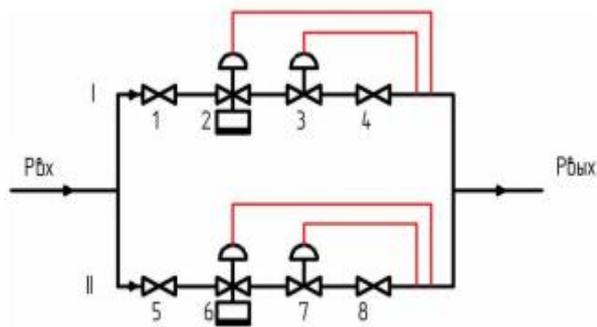


Рис. 3. Схема редуцирования газа мониторинговая с регуляторами, нормально открытыми и регуляторами-мониторами нормально закрытыми  
I — основная линия редуцирования; II — резервная линия редуцирования; 1, 4, 5, 8 — запорная арматура с ручным управлением; 3, 7 — регулятор давления (при выходе из строя — нормально открытые); 2, 6 — регулятор-монитор (при выходе из строя нормально закрытый)

Для данных регуляторов есть еще одна модификация: в одном корпусе объединяются сразу два регулятора, т. е. возможно объединение регулятора и регулятора-монитора, тем самым габариты узла редуцирования уменьшаются, а стоимость объединенного регулятора меньше стоимости двух регуляторов по отдельности.

#### Заключение

В результате анализа выявлена недостаточная эффективность существующих схем редуцирования газа на ГРС, обоснована необходимость разработки теоретических положений и технических решений по повышению их эффективности. В рамках работы затронута тема осуществления безопасного редуцирования на ГРС, которая на данном этапе развития при технологиях производства газового оборудования позволяет использовать надёжные регуляторы давления с функцией снижения и регулирования давления на различных уровнях техники, что является актуальным с точки зрения задействования всего потенциала выпускаемого оборудования.

#### Список использованных источников

1. Промышленное газовое оборудование: справочник. – Саратов: Газовик, 2013. – 1280 с.
2. Теоретические положения [Электронный ресурс] - URL: [http://testdoc.ru/article/26022015\\_191078\\_medvedev\\_a/3](http://testdoc.ru/article/26022015_191078_medvedev_a/3) (дата обращения 12.08.2017)
3. Блок редуцирования [Электронный ресурс] - URL: <http://mylektsii.ru/8-69551.html> (дата обращения 20.09.2017).