

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПУНКТОВ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕТЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

И. Н. Макаров¹, Э. С. Юнусов², О. В. Пазушкина³, Ю. П. Марцев⁴

¹Магистрант, Ульяновский государственный технический университет,
г. Ульяновск, Россия, makarov@ulgaz.ru

²Магистрант, Ульяновский государственный технический университет,
г. Ульяновск, Россия, yunusov@ulgaz.ru

³Доцент, Ульяновский государственный технический университет,
г. Ульяновск, Россия, o.pazushkina@yandex.ru

⁴Доцент, Ульяновский государственный технический университет,
г. Ульяновск, Россия, martsev65@mail.ru

Аннотация

Авторами рассмотрено применение технических решений для редуцирования и измерения расхода газа. Так, применение модульного оборудования для пунктов редуцирования газа позволяет реализовывать линии редуцирования со значительно меньшими общими затратами, а также с меньшими габаритными размерами, что позволит уменьшить габариты шкафа, блок-контейнера или стационарного здания пунктов редуцирования газа.

Ключевые слова: пункт редуцирования газа, газовые сети, прогрессивная безопасность.

MODERNIZATION OF GAS REDUCTION POINTS DURING OPERATION OF GAS DISTRIBUTION NETWORKS

I. N. Makarov, E. S. Yunusov, O. V. Pazushkina, Yu. P. Martsev

Abstract

The authors consider the application of technical solutions for reducing and measuring gas flow. The use of modular equipment for gas reduction points makes it possible to implement reduction lines with significantly lower total costs. Well as with smaller overall dimensions, which will reduce the dimensions a block container and a stationary building of the gas-regulating posts.

Keywords: gas-regulating posts, gas networks, progressive safety.

Реконструкция или строительство сетей газораспределения предполагает не только проведение ряда работ по оценке технического состояния, но и учет эволюционных тенденций в технике.

Основные цели при проектировании газовых сетей:

1. Обеспечение бесперебойности подачи газа, в том числе и в случае аварий в сети или на пунктах редуцирования газа.

2. Увеличение уровня безопасности сетей газораспределения и, прежде всего, пунктов редуцирования газа, особенно для конечных потребителей.

3. Сведение к минимуму стоимости инвестиций и оптимизация степени использования оборудования.

Вопрос обеспечения всех этих целей, особенно в плане проектирования и строительства пунктов редуцирования газа и узлов (пунктов) учета газа, которые с точки зрения технологии представляют собой наиболее важную часть распределительной системы, представляет значительные сложности.

Достигнутый уровень технологий на сегодняшний день делает доступными инновационные решения, которые позволяют реализовывать системы для редуцирования и измерения расхода газа.

Технические решения могут быть реализованы посредством применения линий редуцирования с оборудованием, которое можно определить, как обладающее «прогрессивной безопасностью» по предотвращению повышения давления сверх требуемых значений по причине возможных неисправностей.

Конфигурация линии редуцирования, оснащенной оборудованием, обладающим «прогрессивной безопасностью», как правило, следующая (рисунок 1).

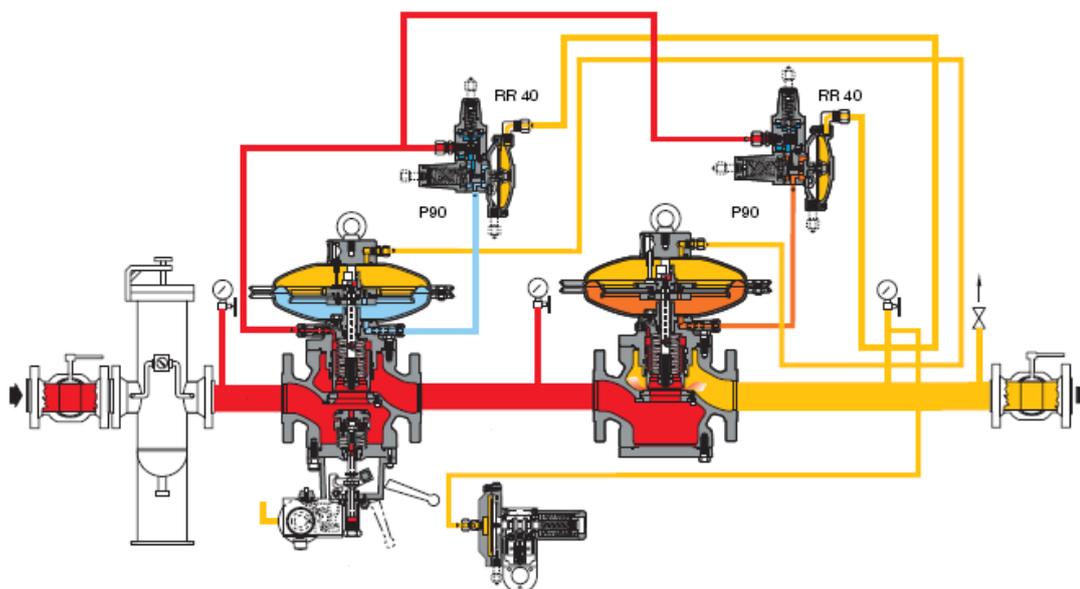


Рисунок 1 – Линия редуцирования с прогрессивной безопасностью

Классическое решение состоит в том, чтобы предусматривать линию редуцирования с регулятором давления и предохранительным запорным клапаном в качестве устройства по защите от аварийного увеличения контролируемого давления.

Бесперебойность работы может гарантироваться применением второй линии редуцирования, выполняющей функцию резервной и имеющую характеристики, как минимум такие же, как и рабочая линия.

Каждая линия, следовательно, имеет коэффициент безопасности, равный 1.

Это означает, что увеличение выходного давления по причине неисправности регулятора вызывает срабатывание предохранительного запорного клапана (ПЗК) с последующим выводом из эксплуатации самой линии редуцирования.

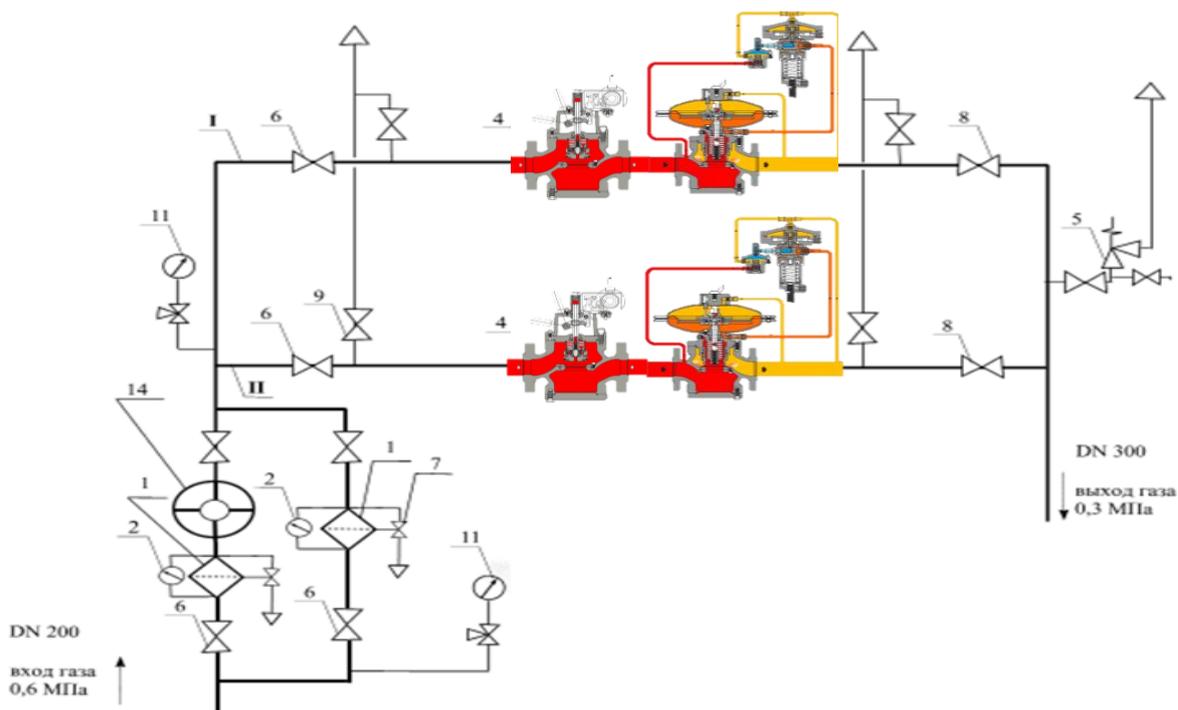


Рисунок 2 – Основная и резервная линии редуцирования

В ходе проектных работ, основанных на применении передовых технологий, применяются соответствующие комбинации технических устройств, обладающих «прогрессивной безопасностью», что может увеличить степень безопасности каждой линии редуцирования до коэффициента 3. Это означает, что до прекращения работы линии редуцирования может произойти до трех неисправностей.

В этом случае очевидно, что необходимость во второй линии с функциями резервной становится излишней и, что более целесообразно, вторая линия редуцирования может устанавливаться с функциями увеличения общего расхода через пункт редуцирования газа, а не просто как резерв основной линии.

Снижение стоимости конструкции возможно посредством применения технологий, которые позволяют добавлять в базовое техническое устройство редуцирования давления один или несколько блоков или модулей, что позволит увеличить многофункциональность регулятора давления, входящего в состав линии редуцирования.

Оборудование, делающее возможным такие решения, должно быть спроектировано и произведено с соблюдением критерия модульности, и его можно назвать «модульным оборудованием». Эта особая конструктивная характеристика позволяет, например, сначала предусматривать только один регулятор, а затем в последующем, если того требуют фактические условия эксплуатации, добавить дополнительные модули, например, глушитель и регулятор-монитор.

Применение модульного оборудования для пунктов редуцирования газа позволяет осуществлять структурную экономию.

Модульность конструкции позволяет реализовывать линии редуцирования со значительно меньшими общими затратами (оборудование и трубопроводы), а также с меньшими габаритными размерами, что позволит уменьшить габариты шкафа, блок-контейнера или стационарного здания ПРГ.

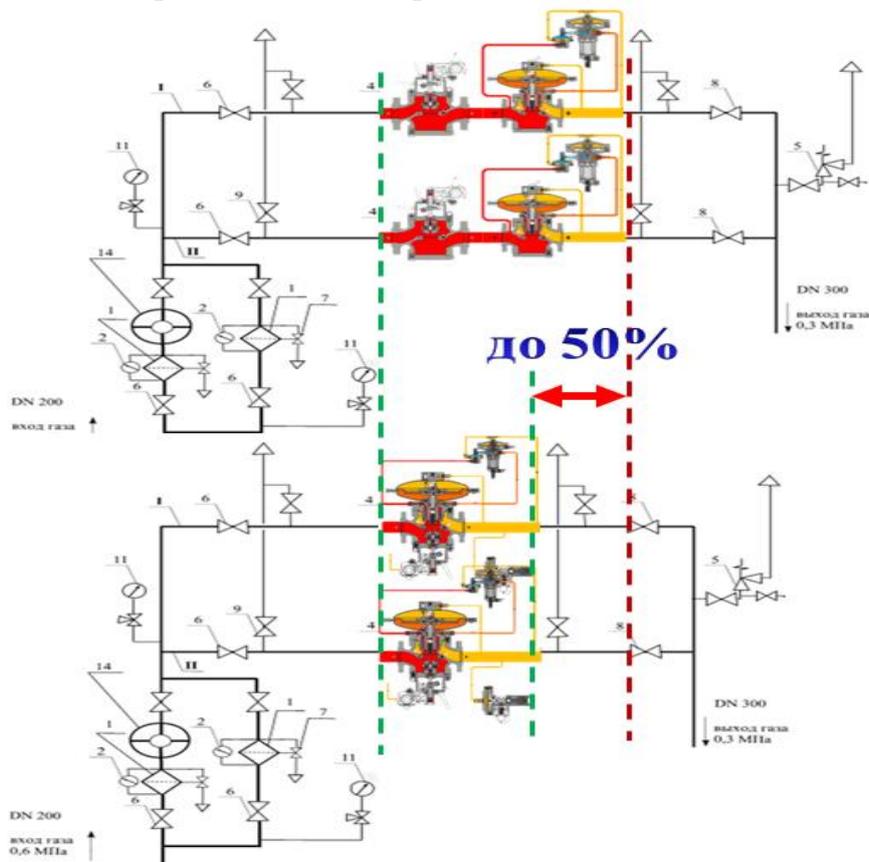


Рисунок 3 – Модульное оборудование

Наиболее инновационное решение представлено недавно появившимися на рынке так называемыми «трехвалентными» регуляторами, которые позволяют встраивать в один корпус клапана сразу три функции: регулятор, регулятор-монитор и ПЗК.

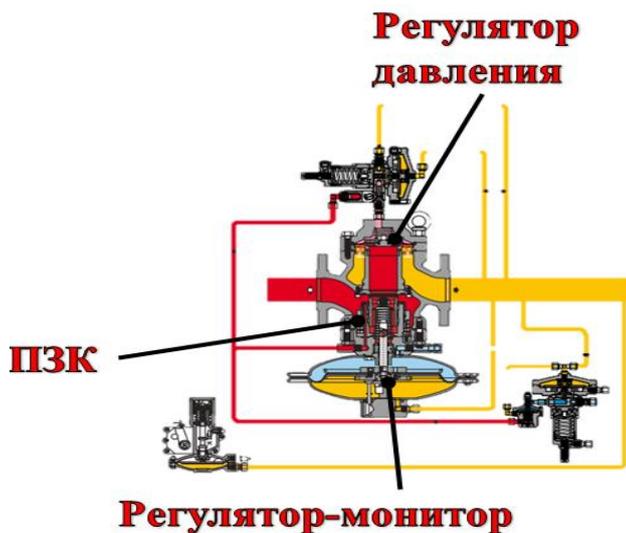


Рисунок 4 – Трехвалентный регулятор

Такой синтез оборудования позволяет максимально сокращать габаритные размеры, в том числе ограждающих конструкций, и еще более минимизировать стоимость сборки пунктов редуцирования газа.

Линии, выполненные с оборудованием, обладающим «прогрессивной безопасностью», могут применяться для реализации систем с несколькими линиями редуцирования, где каждая линия выполняет функцию увеличения расхода и/или резервной линии.

Каждая линия может применяться до предела своего максимального проектного расхода и с применением соответствующих распределителей расхода.

Срабатывание каждой линии и связь между ними происходит автоматически при помощи логики настройки регуляторов давления каждой линии.

Технология «трехвалентных регуляторов» не только делает возможным реализацию линий редуцирования давления меньших размеров в традиционных формах, таких как шкафы и/или стационарные сооружения, но и предоставляет возможность реализации узлов редуцирования, которые могут устанавливаться полностью под землей и размещаться в герметичном контейнере.

Таким образом, современная нормативная база в совокупности с доступными к применению техническими устройствами уже сейчас позволяет использовать широкий спектр решений в области обеспечения бесперебойной подачи газа потребителю.

Список цитированных источников

1. ГОСТ Р 34670-2020. Системы газораспределительные. Пункты редуцирования газа: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2020 г. № 844-ст: введен впервые: дата введения 2021-06-01 / разработан АО «Гипрониигаз», ООО «Газпром межрегионгаз». 2021. – 24 с.
2. ГОСТ Р 34741-2021. Системы газораспределительные. Требования к эксплуатации сетей газораспределения природного газа: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2021 г. № 1191-ст: введен впервые: дата введения 2022-06-01 / разработан АО «Гипрониигаз». – Москва: Российский институт стандартизации, 2021. – 110 с.
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34011-2016 «Системы газораспределительные. Пункты газорегуляторные блочные. Пункты редуцирования газа шкафные. Общие технические требования»: введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 апреля 2017 г. № 281-ст. 2016. – 21 с.
4. Патент RU №2747394, МПК F17D 1/04. Установка настройки регулятора давления газа, дата публикации 04.05.2021 / А. М. Русь, В. Б. Григорчук, Д. В. Рощин, П. В. Сермяжко, П. Л. Жолнерчик.

5. Патент RU№ 72526, МПК F17D 1/04. Газорегуляторный пункт в блочном исполнении, дата публикации 20.04.2008 / Р. Е. Агабабян, М. А. Балаев, В. П. Похмельнова, К. Г. Хвостов.
6. СТО Газпром газораспределение 2.8. – 2013 Методика расчета эффективности энергосберегающих и инновационных мероприятий при разработке и реализации программ ОАО «Газпром газораспределение»: утвержден и введен в действие Приказом ОАО «Газпром газораспределение» от 15 апреля 2013 г. № 126 / разработан ОАО «Газпром промгаз». – Санкт-Петербург : 2013. – 134 с.
7. Ефремова, Т. В. Исследование математической модели определения пропускной способности регуляторов давления газа / Т. В. Ефремова, А. С. Мясников // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020. № 1 (31). С. 11–16.
8. Удовенко, В. Е. Об обеспечении необходимой безопасности и повышения энергоэффективности сетей газораспределения и гаопотребления / В. Е. Удовенко // Вестник МГСУ / Московский государственный строительный университет : 2011. – № 7. С. 542–548.