

УДК 696.2

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ-СТАБИЛИЗАТОРОВ ДАВЛЕНИЯ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМАХ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Лебедева Анна Валерьевна, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: suchkova.anna.22@mail.ru

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

***Аннотация.** На современном этапе развития отрасли газоснабжения одним из наиболее важных вопросов является проблема энергосбережения. Необходимость подключения удаленных потребителей к системе при новом комплексном строительстве влечет за собой потребность в повышении номинального давления в магистральном трубопроводе. Использование традиционных схем и технических решений при устройстве подобных систем приводит к увеличению стоимости строительства и нерациональному использованию энергоносителя. Одним из вариантов решения описанной проблемы является использование регуляторов-стабилизаторов в системах газоснабжения. Целью данной статьи является анализ применения подобной технологии при газификации населённого пункта. Приводятся данные из работ различных специалистов, занимающихся обозначенной проблематикой. На основании рассмотренных материалов делается вывод об эффективности применения нового оборудования в системах газоснабжения.*

***Ключевые слова:** газоснабжение, регулятор-стабилизатор, регулирующая арматура, давление, газопровод.*

***Для цитирования:** Лебедева А. В. Анализ влияния применения регуляторов-стабилизаторов давления на технико-экономические показатели в системах газоснабжения сельских населенных пунктов // Шаг в науку. – 2021. – № 4. – С. 52–55.*

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF APPLICATION OF PRESSURE REGULATORS-STABILIZERS ON TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS IN GAS SUPPLY SYSTEMS OF RURAL SETTLEMENTS.

Lebedeva Anna Valerievna, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: suchkova.anna.22@mail.ru

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

***Abstract.** At the present stage of development of the gas supply industry, one of the most important issues is the problem of energy conservation. The need to connect remote consumers to the system in a new complex construction entails the need to increase the nominal pressure in the main pipeline. The use of traditional schemes and technical solutions for the construction of such systems leads to an increase in the cost of construction and irrational use of the energy carrier. One of the options for solving the described problem is the use of regulators-stabilizers in gas supply systems. The purpose of this article is to analyze the application of such a technology in the gasification of a settlement. The data from the works of various specialists dealing with the indicated problems are presented. Based on the materials considered, a conclusion is made about the effectiveness of the use of new equipment in gas supply systems.*

***Key words:** gas supply, regulator-stabilizer, control valves, pressure, gas pipeline.*

***Cite as:** Lebedeva, A. V. (2021) [Analysis of the influence of application of pressure regulators-stabilizers on technical and economic indicators in gas supply systems of rural settlements]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 52–55.*

В существующих условиях проектирования систем газоснабжения сельских населённых пунктов всё более актуальным становится вопрос использования совершенно новых технических идей при разработке подобных проектов. В связи с повышенной взрывоопасностью газа, увеличение количества потребителей, использующих его в качестве энергоносителя, приводит к увеличению риска возникновения аварийных ситуаций, инцидентов, сопровождающихся выходом газа [4]. Доступным способом решения этой проблемы стало использование в системах газораспределения регуляторов-стабилизаторов, автоматически поддерживающих рабочее давление газа, необходимое для оптимальной работы газоиспользующего оборудования¹.

Важным резервом снижения материалоемкости газопроводов является повышение рабочего давления в газораспределительной системе. Внедрение в практику проектирования системы газоснабжения со стабилизаторами давления требует разработки и научных методов расчета. Годовая экономия топливного газа за счет стабилизации давления, согласно исследованиям автора, составляет 2–3% [6].

Большое количество отечественных и зарубежных специалистов работает над вопросом эффективности и рентабельности использования и эксплуатации запорной арматуры в системах газоснабжения. Проблема определения макси-

мальной пропускной способности, а также задача проверки устойчивости регуляторов давления в точках редуцирования газа являются наиболее актуальными для инженеров, занимающихся проектированием [2].

Илюхин В.Н. обращает особое внимание на то, что одним из основных конструктивных элементов в системе автоматического регулирования давления газа является регулятор-стабилизатор [3].

Корректировка давления в системе происходит с помощью изменения открытия регулирующего органа, из-за чего с помощью автоматики обновляется гидравлическое сопротивление потоку газа в трубопроводе.

При выполнении вышеописанной последовательности достигается главная цель, а именно, понижение изначально высокого давления на низкое.

Колебания и вибрация являются основными параметрами, которые оказывают наибольшее влияние на качество регулирования [7].

Авторы статьи [5] отмечают, что использование регуляторов-стабилизаторов в системах с бытовой техникой, потребляющей газ и имеющей разное давление, которые не снабжены встроенным редуктором, помогает улучшить их автоматическое поддержание заданных значений выходного давления независимо от изменения расхода и давления на входе (рисунок 1).

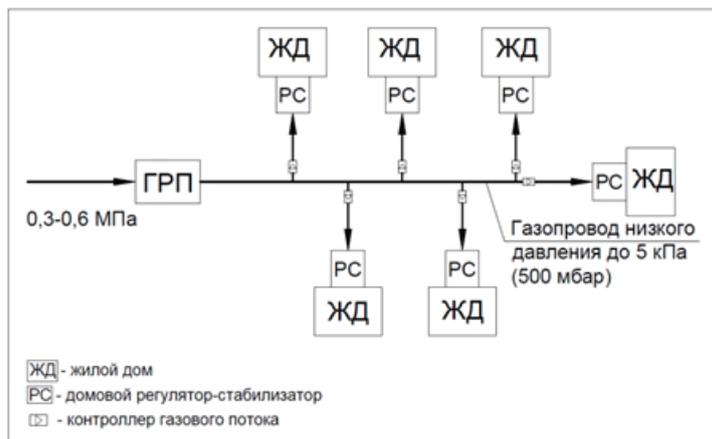


Рисунок 1. Схема системы газоснабжения населенного пункта с максимальным низким давлением 5,0 кПа

Источник: взято из [5]

Регуляторы-стабилизаторы устанавливают на внутреннем газопроводе или стене жилого дома перед счетчиком. Для долговечности газоиспользующего оборудования необходимо тщательно позаботиться о его сохранности, в частности оградить от воздействия агрессивных атмосферных факторов.

Среди причин, негативно влияющих на прибор, можно отметить неблагоприятные погодные условия, такие как снег, дождь, ветер, очень высокая или низкая температура окружающего воздуха. Защитный короб необходимо изготавливать из таких материалов, которые обеспечивают устойчивую

¹ СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. – Минрегион России. – 2014.

и бесперебойную работу оборудования на номинальном давлении в конкретных условиях работы.

О высокой экономии энергии при эксплуатации газового оборудования на повышенном давлении с регуляторами-стабилизаторами давления газа может свидетельствовать факт сбережения природного газа до 30%. При аварийном повышении давления газа не происходит затухание пламени газовых приборов, что способствует увеличению срока работы газогорелочных устройств и обеспечивает безопасность конечного потребителя.

Отраслевое научно-практическое издание, посвященное вопросам разработки и внедрения новейших технологий и оборудования для газовой промышленности, затрагивает аспекты использования регуляторов-стабилизаторов на сетях газораспределения низкого давления для увеличения надежности, оптимизации режимов и снижения стоимости строительства².

Подобная практика использования регуляторов-стабилизаторов в системах газоснабжения населённых пунктов уже существует.

При применении устройств регулирования подачи энергоносителя возникают существенные плюсы. Каждый потребитель использует разные типы газоиспользующего оборудования, так как индивидуальная настройка давления на регуляторе-стабилизаторе это позволяет.

В газораспределительной системе низкого давления пропускная способность намного увеличивается, повышается КПД и срок службы газовых

приборов. Так же отсутствуют жалобы и претензии к эксплуатирующей организации, из-за того, что даже у самых удаленных потребителей гарантируется бесперебойная подача газа на бытовые приборы. Также обеспечивается комфортное пользование и повышается безопасность за счет исключения скачков повышенного давления.

В наши дни предложенное техническое решение существенно снижает расход материалов и комплектующих изделий, что в свою очередь уменьшает приблизительную стоимость проекта в начале строительства на 30% [1].

Стоит отметить, что одним из важных преимуществ использования регуляторов-стабилизаторов давления газа является отсутствие потребности в регулярном обслуживании, что позволяет снизить расходы конечного потребителя.

Ранее при проектировании систем газоснабжения населённых пунктов применялся совершенно иной метод. Производился монтаж газопроводов с номинальным давлением до 0,03 МПа, а для понижения давления у потребителей устанавливали домовые регуляторы. В результате стоимость строительства сети газопотребления увеличивалась, что было связано с необходимостью покупки специального прибора и последующими расходами на его содержание и обслуживание.

Представлен сравнительный анализ экономической эффективности при работе сетей газораспределения на давлении 0,003 МПа и 0,005 МПа, который приведен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ экономической эффективности при работе сетей газораспределения на давлении 0,003 МПа и 0,005 МПа в ЖК «Энергостроитель» по адресу: г. Оренбург, пос. Берды

Номинальный наружный диаметр, мм	0,003 МПа	0,005 МПа
	Длина, м	Длина, м
225 × 20,5	165	0
160 × 14,6	1645	705
110 × 10,0	2615	2785
63 × 5,8	965	1415
40 × 3,7	0	485
Итого	5390	5390
Сметная стоимость, тыс. руб.	8206,58	5581,287

Источник: взято из материалов статьи «Применения регуляторов-стабилизаторов на сетях газораспределения низкого давления для оптимизации режимов газоснабжения»³

Ведётся исследование эффективности применения регуляторов-стабилизаторов, и на данном этапе можно сделать несколько выводов:

1. Потребители, подключенные к системе газоснабжения, в которую входят регуляторы-стабилизаторы, в конечном итоге получают качест-

² Журнал «ТЕРРИТОРИЯ «НЕФТЕГАЗ»». Применения регуляторов-стабилизаторов на сетях газораспределения низкого давления для оптимизации режимов газоснабжения // Газовая промышленность. – 2019. – Спецвыпуск № 3. – С. 2–4.

³ Там же. С. 5.

венное и безопасное энергоснабжение, кроме того у них появляется возможность подключения других хозяйственных помещений на собственном участке.

2. Ранее негазифицированные жилые дома, здания и сооружения смогут иметь возможность подключения к сети.

3. Эксплуатирующие предприятия получают дополнительные доходы, которые могут направляться на развитие их внутренней инфраструктуры и реализацию других подобных проектов.

4. Снижается вероятность резкого повышения давления у потребителя, повышается уровень безопасности.

Литература

1. Боровский Б. И., Иванников Ю. А. Связь затрат на строительство распределительной газовой сети с характеристиками сети // Строительство и техногенная безопасность. – 2016. – № 2 – С. 35–40.

2. Ефремова Т. В., Мясников А. С. Исследование математической модели определения пропускной способности регуляторов давления газа // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020 – № 1 (31). – С. 11–16.

3. Илюхин В. Н. Динамика регуляторов давления магистральных газопроводов // Изв. СНЦ РАН. Самара, СНЦ РАН. – 2006 – № 4 – С. 1114–1120.

4. Оптимизация количества и радиуса действия ПРГ с учетом устойчивой работы регулятора давления газа / Т. В. Ефремова [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2016 – № 4. – С. 1–9.

5. Прошутинский А. О., Комина Г. П. О реконструкции городских газораспределительных сетей низкого давления // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1 (часть 1) – С. 86.

6. Medvedeva O. N., Bessonova N. A. (2018). Selection the rational option of the gas supply system Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38659829/> (accessed: 28.05.2021).

7. Medvedeva O. N. (2018). Comparative evaluation of the energy and economic efficiency the gas supply systems of small towns Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32538839/> (accessed: 28.05.2021).

Статья поступила в редакцию: 06.06.2021; принята в печать: 08.11.2021.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.