

УДК 620.19

МОДЕЛИ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Д. МУРИКОВО Г. О. ШАХОВСКАЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Шевкунов Кирилл Николаевич, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: shevkunov_056@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.** Статья рассматривает модели и средства, используемые для повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления на примере деревни Муриково в городском округе Шаховская Московской области. В статье проанализированы основные проблемы, возникающие при эксплуатации газопровода, и предложены методы и технологии для улучшения его работы. Исследование также включает оценку текущего состояния инфраструктуры газопровода и предлагает практические рекомендации по оптимизации его функционирования. Полученные результаты могут быть полезны как для специалистов в области газоснабжения, так и для органов управления и эксплуатирующих компаний, работающих с распределительными газопроводами низкого давления.*

***Ключевые слова:** газопровод, низкое давление, пропускная способность, эффективность.*

***Для цитирования:** Шевкунов К. Н. Модели и средства повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления (на примере д. Муриково г. о. Шаховская Московской области) // Шаг в науку. – 2025. – № 1. – С. 67–70.*

MODELS AND MEANS OF INCREASING THE EFFICIENCY AND RELIABILITY OF A LOW-PRESSURE GAS DISTRIBUTION PIPELINE (USING THE EXAMPLE OF THE VILLAGE OF MURIKOV, SHAKHOVSKAYA URBAN DISTRICT, MOSCOW REGION)

Shevkunov Kirill Nikolaevich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: shevkunov_056@mail.ru

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

***Abstract.** The article examines the models and tools used to improve the efficiency and reliability of a low-pressure distribution gas pipeline using the example of the village of Murikovo in the Shakhovskaya urban district of the Moscow region. The article analyzes the main problems that arise during the operation of the gas pipeline, and suggests methods and technologies to improve its operation. The study also includes an assessment of the current state of the pipeline infrastructure and offers practical recommendations for optimizing its operation. The results obtained can be useful both for specialists in the field of gas supply, as well as for management bodies and operating companies working with low-pressure distribution pipelines.*

***Key words:** gas pipeline, low pressure, throughput, efficiency.*



Cite as: Shevkunov, K. N. (2025) [Models and means of increasing the efficiency and reliability of a low-pressure gas distribution pipeline (using the example of the village of Murikovo, Shakhovskaya urban district, Moscow region)]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 1, pp. 67–70.

Распределительные газопроводы низкого давления играют ключевую роль в обеспечении населенных пунктов газом. Они не только переносят газ к потребителям, но и обеспечивают его безопасное распределение. В связи с этим, вопросы повышения эффективности и надежности таких газопроводов становятся все более актуальными. В данной статье мы обзораем научную литературу на тему моделей и средств повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления на примере деревни Муриково в городском округе Шаховская Московской области. Рассмотрим существующие методы и технологии, которые могут быть применены для улучшения работы газопровода и обеспечения его безопасной эксплуатации. Анализ научной литературы [1-6] позволит нам выявить основные подходы к улучшению эффективности и надежности распределительного газопровода, а также предложить рекомендации для решения проблем, с которыми сталкиваются операторы газопроводов и инженерные службы.

Развитие городских систем газоснабжения является одним из приоритетных направлений в современной инженерной практике. С целью повышения эффективности функционирования газоснабжающих систем разработана новая схема газораспределения и управления, которая представляет собой инновационный подход к организации газоподачи низкого давления в городских сетях. Авторами разработанной схемы, продемонстрированной в работе [1], являются Х. Алдалис, М. Я. Панов и Г. Н. Мартыненко. Их исследование основано на комплексном анализе газоснабжающих систем с учетом изменяющихся условий эксплуатации и потребностей потребителей. Новая схема предлагает эффективное решение проблемы оптимизации расхода природного газа и снижения потерь энергии в процессе его транспортировки и распределения. Ключевыми особенностями разработанной схемы являются использование современных технологий автоматизации и дистанционного управления, а также внедрение механизмов мониторинга и контроля за состоянием газопроводов. Это позволяет повысить надежность системы газоснабжения, сократить время реагирования на аварийные ситуации и оптимизировать расход природного газа, что в конечном итоге приводит к экономии ресурсов и снижению стоимости энергоснабжения для населения. Использование новой схемы газораспределения и управления в городских системах газоснабжения низкого

давления позволяет существенно улучшить качество обслуживания потребителей и обеспечить более эффективное использование энергетических ресурсов.

В статье [5] рассматривают методы и модели определения вероятности возникновения аварий на сетях газораспределения и газопотребления. Исследуя конкретный пример д. Муриково г.о. Шаховская Московской области, авторы предлагают ряд средств и мероприятий по повышению эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления. Важным результатом исследования является выявление факторов, влияющих на вероятность возникновения аварий на газопроводах, а также предложение конкретных решений и мероприятий для их предотвращения. Авторы рассматривают различные подходы к оценке риска возникновения аварий и предлагают модели, которые позволяют более точно определить вероятность возникновения аварий и принять меры по их предупреждению. Таким образом, работа [5] является ценным вкладом в развитие методов и средств повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления, что способствует обеспечению безопасности и бесперебойной работы системы газоснабжения.

В статье [2] рассматриваются различные модели и средства, которые могут быть применены для повышения надежности и эффективности распределительных газопроводов низкого давления. Авторы статьи предлагают методы определения вероятности возникновения аварий на сетях газораспределения и газопотребления, что позволяет эффективно управлять рисками и обеспечивать безопасность работы газопроводов. Использование современных методов и технологий при проектировании и эксплуатации газопроводов низкого давления позволяет значительно снизить вероятность возникновения аварий и обеспечить бесперебойное функционирование системы газоснабжения. Подобные исследования и разработки важны для обеспечения устойчивой работы газопроводов и обеспечения безопасности окружающих.

Модели и средства повышения эффективности и надежности газопровода являются одними из ключевых аспектов обеспечения безопасности и эффективного функционирования газораспределительных систем. Особенно важно это в контексте распределительного газопровода низкого давления, который обеспечивает газоснабжение домов и предприятий. В работе [3] рассматривается методика определения вероятности возникновения аварий на сетях га-

зораспределения и газопотребления. Это позволяет оценить риски и принять меры по их снижению, что в свою очередь способствует повышению эффективности и надежности газопроводов. На примере деревни Муриково г. о. Шаховская Московской области можно рассмотреть применение вышеупомянутой методики на практике. Анализируя особенности сети газораспределения и газопотребления данного населенного пункта, можно выявить уязвимые места и проблемные участки, что позволит оптимизировать

систему и уменьшить вероятность возникновения аварий. Кроме того, в статье [3] представлена значимость проблемы (рисунок 1) и демонстрируется, какие последствия могут возникнуть в случае непредвиденных ситуаций. Таким образом, изучение моделей и средств повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления является актуальной задачей, которая способствует обеспечению безопасности и стабильности газоснабжения населения и объектов промышленности.

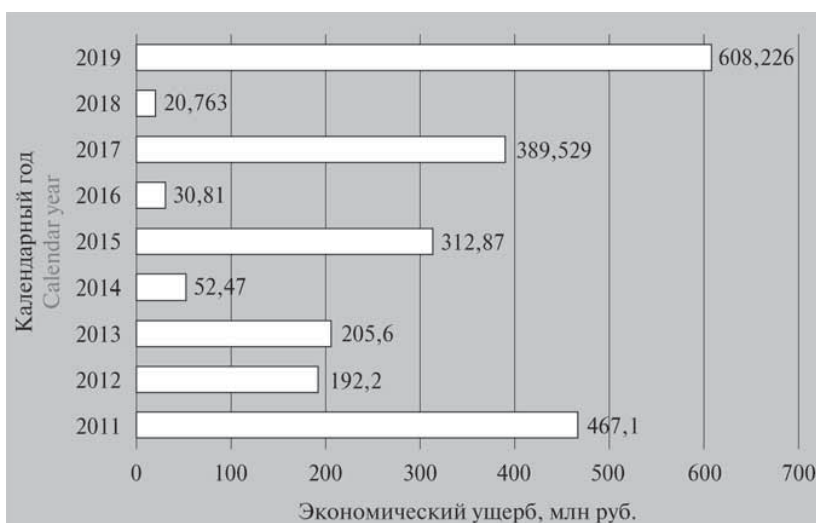


Рисунок 1. Экономический ущерб от аварий на сетях газораспределения и газопотребления
Источник: взято из работы [3]

Статья [4] рассматривает этот вопрос на конкретном примере д. Муриково г.о. Шаховская Московской области. Авторы подробно изучили характеристики данного газопровода, определили основные параметры и условия эксплуатации, а также проанализировали возможные варианты выбора величины расчетных максимальных потерь давления. В результате было выявлено, что оптимальная величина расчетных максимальных потерь давления газа должна быть выбрана с учетом не только технических и технологических аспектов, но и экономических. Неправильный выбор параметров может привести к излишним затратам на поддержание давления в газопроводе, а также повышенному риску аварийных ситуаций.

Статья [6] исследует возможности применения линейной аппроксимации и методов машинного обучения для обнаружения утечек в распределительных газопроводах низкого давления. Авторы статьи предлагают использовать данные о расходе газа, давлении и других параметрах системы для построения модели, способной определять возможные утечки и пред-

сказывать их местоположение. Применение методов машинного обучения, таких как экстремальное обучение машин, позволяет повысить эффективность и точность обнаружения утечек, а также снизить вероятность ложных срабатываний. Такой подход позволяет оперативно реагировать на возможные неполадки в системе и принимать меры по их устранению, что способствует повышению надежности и эффективности распределительного газопровода. На примере д. Муриково г.о. Шаховская Московской области можно увидеть, как такие средства и модели могут быть успешно применены на практике для обеспечения безопасности и надежности газоснабжения. Результаты исследований, проведенные авторами, показывают потенциал данного подхода и его значимость для отрасли газоснабжения.

Полученные в статье данные будут использованы при работе над ВКР на тему «Модели и средства повышения эффективности и надежности распределительного газопровода низкого давления на примере д. Муриково г.о. Шаховская Московской области».

Литература

1. Алдалис Х., Панов М. Я., Мартыненко Г. Н. Разработка новой схемы газораспределения и управления функционированием городских систем газоснабжения низкого давления // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2009. – № 1(13). – С. 28–36.
2. Кускильдин Р. А., Закирова З. А., Юсупова Э. К. Реконструкция изношенных распределительных газопроводов путем применения бестраншейных технологий как способ повышения безопасности газораспределительных систем // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2018. – № 1(111). – С. 116–124.
3. Медведева О. Н., Чиликин А. Ю. Определение вероятности возникновения аварий на сетях газораспределения и газопотребления // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16, № 10. – С. 1363–1377.
4. Слесарев Д. Ю. Обоснование выбора величины расчетных максимальных потерь давления газа при проектировании газовых сетей низкого давления // Вестник современных исследований. – 2019. – № 2.3(29). – С. 97–101.
5. Сухарев М. Г., Лапига А. Г., Калинина Э. В. Статистический анализ аварийности газораспределительных систем // Территория Нефтегаз. – 2010. – № 4. – С. 16–19.
6. Tian X., et al. (2021) Leakage detection of low-pressure gas distribution pipeline system based on linear fitting and extreme learning machine, Vol. 194, Part B. – <https://doi.org/10.1016/j.ijpvp.2021.104553>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 09.11.2024; принята в печать: 27.02.2025.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.