

УДК 697.343

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЁЖНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

**Скоробагатова Анастасия Васильевна**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: swnastya27@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 посвящена анализу ключевых аспектов технического обслуживания и регулярного мониторинга тепловых сетей с целью повышения эффективности и надёжности их работы. В статье рассматриваются современные технологии и стратегии, направленные на оптимизацию процессов эксплуатации, включая профилактическое и корректирующее обслуживание оборудования. Особое внимание уделяется вопросам повышения надёжности систем, минимизации потерь энергии и ресурсов, а также внедрению инновационных решений, таких как автоматизация контроля и диагностика состояния сетей. Также хочется подчеркнуть важность комплексного подхода, который включает в себя как инженерные, так и организационные аспекты, для достижения высоких показателей эффективности и надёжности тепловых сетей. Результаты исследования могут быть полезны как для специалистов в области теплоснабжения, так и для управляющих компаний, стремящихся улучшить качество предоставляемых услуг.

**Ключевые слова:** эффективность, надёжность, мониторинг, обслуживание, обновление.

**Для цитирования:** Скоробагатова А. В. Эффективность и надёжность обслуживания тепловых сетей // Шаг в науку. – 2025. – № 1. – С. 64–66.

## EFFICIENCY AND RELIABILITY OF HEATING NETWORK MAINTENANCE

**Skorobagatova Anastasia Vasilievna**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: swnastya27@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 is devoted to the analysis of key aspects of maintenance and regular monitoring of heating networks in order to improve the efficiency and reliability of their operation. The article considers modern technologies and strategies aimed at optimizing operating processes, including preventive and corrective maintenance of equipment. Particular attention is paid to issues of increasing the reliability of systems, minimizing energy and resource losses, as well as the implementation of innovative solutions, such as automation of control and diagnostics of the state of networks. I would also like to emphasize the importance of an integrated approach, which includes both engineering and organizational aspects, to achieve high efficiency and reliability of heating networks. The results of the study can be useful both for specialists in the field of heat supply and for management companies seeking to improve the quality of services provided.

**Key words:** efficiency, reliability, monitoring, maintenance, updating.

**Cite as:** Skorobagatova, A. V. (2025) [Efficiency and reliability of heating network maintenance]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 1, pp. 64–66.

Роль тепловых сетей в обеспечении населения теплом и горячей водой неопределима. Для оптимальной

работы системы необходимо проводить анализ эффективности и надёжности обслуживания. Это включает



в себя оценку качества технического обслуживания, проведение ремонтов и модернизаций, а также постоянный мониторинг состояния сетей для своевременного выявления и устранения возможных проблем. Регулярное обслуживание и модернизация инфраструктуры существенно влияют на ее работоспособность и надежность.

Оказывают влияние на эффективность и надежность обслуживания тепловых сетей следующие ключевые факторы.

*Систематический мониторинг состояния сетей.* Для обеспечения непрерывной работы систем отопления необходимо регулярно осуществлять контроль их состояния. Это подразумевает проверку трубопроводов, арматуры, насосов, котельных и другого оборудования, используемого в отопительных системах. При выявлении любых повреждений или дефектов необходимо незамедлительно провести ремонт или замену оборудования [5].

Регулярный мониторинг состояния сетей позволяет оперативно выявлять проблемы и дефекты в работе системы теплоснабжения на ранних этапах, что способствует быстрому реагированию и предотвращению серьезных аварий. Такой подход помогает сократить расходы на ремонт и обслуживание тепловых сетей, а также повысить их эффективность и долговечность.

Следует отметить, что для эффективного и безопасного функционирования тепловых сетей необходимо осуществлять регулярный мониторинг и использовать современные методы диагностики, мониторинга и анализа данных. Кроме того, важно иметь квалифицированных специалистов, способных правильно интерпретировать полученную информацию и принимать соответствующие меры. В общем, систематический контроль состояния тепловых сетей играет ключевую роль в обеспечении их надежной и безопасной эксплуатации [6].

*Регулярное техническое обслуживание.* Для обеспечения надлежащей надежности и эффективности функционирования тепловых сетей необходимо регулярно проводить техническое обслуживание оборудования. Это включает в себя следующие основные мероприятия:

- проведение диагностики и восстановления компонентов системы управления и регулирования теплотехнического оборудования, такого как котлы, насосы, клапаны и другие узлы;
- проверка и удаление загрязнений с поверхностей теплообменников, труб и радиаторов;
- проверка уровня изоляции труб и компонентов оборудования;
- проверка и подгонка систем автоматизированного контроля и управления;

- проведение проверки и актуализации технической документации и паспортов оборудования;
- оценка эффективности работы тепловых сетей путем проведения испытаний и контрольных замеров;

- обучение сотрудников, занимающихся обслуживанием и эксплуатацией тепловых сетей.

Следует выполнять регулярное техническое обслуживание оборудования в соответствии с рекомендациями производителя, чтобы избежать нештатных ситуаций, сократить расходы на ремонт и продлить срок эксплуатации техники [4].

*Своевременное обновление оборудования.* Для гарантирования надежности и эффективности функционирования систем теплоснабжения необходимо регулярно обновлять устаревшее оборудование. Такой подход поможет снизить риск возникновения аварий и обеспечит оптимальное использование доступных ресурсов.

Причины простоев, аварий и увеличения расходов на обслуживание могут быть связаны с использованием устаревшего оборудования. Для предотвращения таких ситуаций необходимо регулярно проверять и обновлять оборудование на тепловых сетях. Это позволит повысить эффективность работы системы, сократить расходы на обслуживание и обеспечить более комфортные условия для пользователей тепла [2].

*Повышение профессионального уровня персонала.* Для обеспечения эффективного обслуживания тепловых сетей необходимо иметь высококвалифицированный персонал. Регулярное обучение и повышение квалификации специалистов позволяет гарантировать оптимальную работу системы отопления. Обученные специалисты способны более качественно выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования, быстро реагировать на проблемы и предотвращать аварийные ситуации.

Для улучшения квалификации сотрудников можно прибегнуть к различным способам, таким как участие в специализированных курсах и тренингах, посещение мастер-классов и семинаров, участие в конференциях и выставках. Также важно поощрять сотрудников за их профессиональное развитие, обеспечивать возможности для самообразования и стимулировать постоянное повышение квалификации [1].

Повышение квалификации сотрудников, занятых на тепловых сетях, не только способствует оптимизации работы системы, но также улучшает качество обслуживания, повышает уровень безопасности и укрепляет доверие клиентов к компании-поставщику услуг.

*Применение современных технологий.* Для улучшения результативности и надежности обслуживания тепловых сетей необходимо применять передовые

технологии, включая автоматизированные системы контроля и управления, удаленное управление оборудованием, а также инновационные методы ремонта и диагностики [2].

Для улучшения обслуживания тепловых сетей используются следующие современные технологии:

– применение систем управления тепловыми сетями, таких как SCADA, в автоматизации управления позволяет операторам наблюдать и управлять работой сетей в режиме реального времени, что снижает риск возникновения аварий и повышает энергоэффективность;

– дистанционный мониторинг: при помощи дистанционных систем мониторинга операторы могут наблюдать за работой тепловых сетей издалека, что дает возможность быстро реагировать на любые нештатные ситуации в работе сети;

– прогнозирование и аналитика: применение аналитических средств и прогностических моделей помогает операторам систем теплоснабжения предсказывать потенциальные аварийные ситуации и принимать меры для их предотвращения;

– развертывание датчиков и устройств IoT (интернет вещей) вдоль тепловых сетей позволяет операторам следить за температурой, давлением и другими

характеристиками на различных участках сети, что способствует предотвращению повреждений и повышению эффективности работы;

– применение тепловизионных камер: благодаря тепловизионным камерам операторы могут обнаруживать утечки тепла и другие неполадки в тепловой сети, что способствует уменьшению потерь энергии и повышению стабильности работы сети.

Использование новейших технологий при обслуживании тепловых сетей способствует улучшению их производительности, надежности и безопасности, что приводит к повышению уровня обслуживания и экономии ресурсов.

Таким образом, эффективность и надежность обслуживания тепловых сетей напрямую зависят от целого комплекса мероприятий, таких как поддержание рабочего состояния оборудования, проведение регулярного технического обслуживания, обновление устаревшего оборудования, повышение квалификации персонала и использование современных технологий. Важно понимать, что только интегрированный подход к обслуживанию тепловых сетей способен обеспечить их непрерывную работу и удовлетворение потребностей населения в теплоэнергии [7].

#### Литература

1. Жиркова М. В., Колодезникова А. Н. Показатели эффективности эксплуатационного состояния системы теплоснабжения // *Международный научно-технический журнал*. – 2017. – № 1-4(55). – С. 67–69. – <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.55.164>.
2. Кузнецов С. С. Акустическая диагностика – помощник в повышении надежности тепловых сетей // *Энергосовет*. – 2010. – № 7(12). – С. 25–26.
3. Орлов М. Е., Шарапов В. И. К оценке надёжности городских систем теплоснабжения // *Сантехника, Отопление, Кондиционирование* – 2016. – № 2(170). – С. 48–51.
4. Самодурова Е. О. Анализ факторов, влияющих на эффективность работы тепловых сетей // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. – 2007. – № 2-2(30). – С. 54–57.
5. Хейфец А. И. Внедрение системы мониторинга состояния технологического оборудования тепловых сетей, опыт и перспективы применения // *Новости Теплоснабжения*. – 2008. – № 4(92). – URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2553](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2553) (дата обращения: 27.05.2024)
6. Akhmetova I., Zalyalova A., Nurislamova A. (2023) Reliability of heating networks as a factor of sustainable development of thermal power industry. *E3S Web Conf. Rudenko International Conference «Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems» (RSES 2023)*. Vol. 461. – <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/202346101018>. (In Eng.).
7. Biryuzova E. A. (2019) Study of factors affecting reliability and efficiency of heat supply system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 687, Is. 4. – <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/687/4/044028>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 13.06.2024; принята в печать: 27.02.2025.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.