

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

**Агафонова И. В., к.т.н., доц., Конюхов А. В., студ.**

*Российский университет транспорта, г. Москва, Российская федерация*

Реферат. Котельные установки являются ключевыми элементами в системе теплофикации таких объектов, как жилые дома, промышленные предприятия и предприятия социальной инфраструктуры. С течением времени, особенно в условиях интенсивной эксплуатации, оборудование подвергается износу, что может значительно снизить его эффективность и надежность. В этой связи модернизация котельной с водогрейными котлами становится необходимым шагом для повышения надежности теплоснабжения, улучшения энергетической эффективности и снижения негативного воздействия на окружающую среду

Ключевые слова: энергоэффективность, модернизация, теплофикация, ресурсосбережение, водогрейная котельная.

Водогрейные котлы, как и любое технологическое оборудование, имеют определенный срок службы, который зависит от режима работы, качества обслуживания и эксплуатации. По истечении этого срока котлы начинают демонстрировать снижение КПД, увеличение вероятности аварийных ситуаций, а также могут потребовать значительных затрат на ремонт и техническое обслуживание. Устаревшие технологии, применяемые в старых котлах, не соответствуют современным требованиям по энергосбережению и экологическим стандартам.

Модернизация водогрейной котельной предполагает различные мероприятия.

1. Установку новых, более эффективных водогрейных котлов, которые обеспечивают более высокий коэффициент полезного действия (КПД). Современные котлы оснащены автоматизированными системами управления и контроля, что позволяет оптимизировать процессы горения и снижать концентрацию вредных выбросов в атмосферу. По данным исследований, новый высокоэффективный котел может иметь КПД до 95 % и выше, в то время как устаревшие модели могут показывать КПД в пределах 70–80 %, что существенно влияет на эксплуатационные расходы.

2. Перевод котельных на более экологичный вид топлива [1, с. 70], таких как природный газ [2, с. 18; 3, с. 122], СПГ [4, с. 291] газ, полученный из угля [5, с. 382], альтернативные виды топлива, такие как биотопливо [6, с. 50], пеллеты [7, с. 139] и др.

3. Установку прогрессивных модулируемых горелок, позволяющих управлять мощностью горения, что снижает расход газа. Организация подогрева воздуха перед горелкой [12].

4. Организация современной системы водоподготовки, которая обеспечивает более качественную, автоматическую подачу реагента в теплоноситель, что помогает оптимизировать работу теплообменного оборудования, а, следовательно, снижения расходов на текущий ремонт [8, с. 124].

5. Рекуперация тепловой энергии, например, использование тепла уходящих газов и пр.

6. Автоматизация котельной с использованием актуального регулирующего оборудования, такого как многопараметрические преобразователи ведущих производителей, УФ- датчики пламени [9, с. 52], ультразвуковые расходомеры [10, с. 109] и пр.

7. Уменьшение числа обслуживающего персонала, необходимого для эксплуатации котельной установки, благодаря устройствам автоматики и защиты, а также диспетчеризации [11, с. 395]. Сбалансированность автоматического и операторского управления котельной, так как оператор остается центральным звеном управления [13].

8. Внедрение информационных систем [14, с. 7] и искусственного интеллекта в систему управления котельной.

Современные требования экологического законодательства предъявляют высокие стандарты к эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу. Модернизация котельной с установкой новых котлов, которые соответствуют современным требованиям по выбросам, позволяет не только снизить уровень загрязнения, но и улучшить качество воздуха в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости от источников теплоэнергетики. Переход на более чистый вид топлива также позволяет снизить углеродный след и сделать обеспечение теплом

более устойчивым.

Хотя модернизация котельной требует значительных первичных инвестиций, она в краткосрочной и долгосрочной перспективе может привести к значительной экономии. Снижение потребления топлива, уменьшение затрат на обслуживание и аварийные ремонты, а также возможность применения субсидий и льготных кредитов на энергоэффективные технологии – все это способствует быстрому возврату инвестиций. Более того, снижение эксплуатационных затрат создаёт дополнительные резервы для финансирования других социальных и инфраструктурных проектов в регионе.

#### Список использованных источников

1. Семёновых, В. А. Модернизация котельных с паровозными котлами. Железнодорожный транспорт. 2016. – № 9. – С. 69–70.
2. Барканова, К. А., Крылов, Д. В., Королева, Е. Б. Модернизация котельной путем ее перевода с жидкого топлива на газообразное: сб. «Проблемы безопасности и эффективности технических систем». Сборник докладов конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2024. – С. 18–21.
3. Кормина, Л. А., Сукач, О. О. Внедрение энергосберегающих технологий в энергетике. Химия. Экология. Урбанистика. 2020. – Т. 1. – С. 120–123.
4. Тихомиров, А. В. Перевод промышленных котельных на СПГ с внедрением среднетоннажного СПГ – завода (локализация 90,3 %). Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. – Т. 11. – № 11-1. – С. 291–300.
5. Шумейко, М. В. Техничко-экономическое исследование перевода теплофикационных котельных с природного газа и мазута на газ из угля / Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. – № 10. – С. 382–390.
6. Ларин, В. Биотопливо вместо мазута. Энергия: экономика, техника, экология. 2014. – № 6. – С. 50–53.
7. Бобровникова, Л. И., Бочкарев, В. А. Перевод котла НРС-18 на сжигание пеллет: сб. «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК» / Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. 2019. – С. 139–145.
8. Пазушкина, О. В., Архипов, И. С. Модернизация водогрейной котельной: сб. «Консолидация интеллектуальных ресурсов как фундамент развития современной науки» / Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. – С. 120–124.
9. Галямов, Р. Р., Шарифуллина, А. Ю. Модернизация системы управления теплоснабжением в котельной и учетом тепловой энергии в учебных корпусах / Электронный журнал: «Наука, техника и образование». 2020. – № 4 (31). – С. 48–53.
10. Ичев, И. В., Китаева, В. И., Шашкин, В. Ю. Повышение эффективности теплоснабжения населенных пунктов Челябинской области путем модернизации котельных. Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых. 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 108–110.
11. Кудряшов, Д. В., Сабанов, П. А. Модернизация системы управления котлами КВГМ-20-150 котельной «Восточная» города Мелеуз: сб. «Современные технологии: достижения и инновации» / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2019. – С. 394–397.
12. Boobalan S.Gobinath S.[...]Poovendan K. An Integrated IoT LabVIEW Based Fuzzy-PLC Controller for Automation of Boiler/ IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2020), DOI: 10.1088/1757-899X/937/1/012049.
13. Manual vs. automatic boiler controls: A historical perspective from relevant codes and standards
14. Kukartsev V. V.Dalisova N., Degtyareva K. V. Control system for personnel, fuel and boilers in the boiler house. E3S Web of Conferences (2023), s. 1-10. DOI: 10.1051/e3sconf/202345801010.