

НАЛАДКА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, СМЕНИВШЕГО ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ ЭНЕРГИИ В ГОРОДЕ ИВАНОВО

Бадаев Рамазан Равильевич

магистрант, Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

Харченко Максим Дмитриевич

магистрант, Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

Посашков Михаил Викторович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

Процесс перехода промышленного предприятия на альтернативный источник тепловой энергии представляет собой сложную техническую задачу, сопряжённую с множеством факторов и рисков. Рассмотрим подробно этот процесс, основываясь на опыте конкретного предприятия в городе Иваново, которое перешло с традиционной городской котельной на современную блочную модульную котельную (БМК).

Причины смены источника тепловой энергии

Решение о переводе предприятия на новый источник тепловой энергии часто принимается вследствие ряда обстоятельств:

1. Недостаточная мощность старого источника, приводящая к перебоям в подаче тепла.
2. Износ оборудования и снижение надёжности существующих источников тепловой энергии.
3. Желание сократить эксплуатационные издержки и повысить энергоэффективность предприятия.
4. Стремление минимизировать потери тепла при транспортировке, особенно если старый источник находился далеко от потребителя.

Однако принятие решения о смене источника должно сопровождаться глубоким техническим анализом и подготовительными мероприятиями, которые позволят избежать возможных негативных последствий.

Этапы подготовки и реализации изменений

Этап 1. Обследование и инвентаризация системы теплоснабжения.

Первым важным шагом является полное обследование существующей системы теплоснабжения предприятия. Оно включает:

1. Обмеры трассы: точное определение длин и диаметров действующих трубопроводов, выявление точек подключения потребителей, особенностей конструкции магистралей и способов прокладки труб.
2. Определение типов и качества теплоизоляции: оценка эффективности утепления коммуникаций и выявление участков с повышенными потерями тепла.
3. Выявление запорной арматуры: изучение местоположения и работоспособности

- задвижек, вентилей и клапанов, позволяющих регулировать подачу теплоносителя.
4. Сбор сведений о распределении тепловых потоков: построение карты фактического потребления тепла отдельными объектами предприятия.

Эти сведения позволяют составить подробную карту существующей инфраструктуры и выявить возможные слабые звенья системы, такие как участки повышенного износа или недостаточного сечения трубопровода.

Этап 2. Оценка реального энергопотребления зданий и сооружений.

Следующий важный этап заключается в анализе теплотребления каждым объектом предприятия. Сюда входит:

1. Выяснение конкретных условий эксплуатации тепловых пунктов (ТПУ) и распределение тепловой энергии внутри каждого цеха или помещения.
2. Определение потребности каждого отдельного объекта в горячей воде и паре для технологических нужд и поддержания комфортных условий труда.
3. Сбор данных о внутреннем оборудовании и особенностях внутренней системы обогрева и вентиляции (тепловые завесы, конвекторы, радиаторы и др.).

Особенное внимание уделяется соответствию параметров теплоподдачи технологическим требованиям производств и нормативным документам.

Этап 3. Подбор необходимого оборудования и модернизация системы.

Полученные данные служат основой для проектирования обновленной системы теплоснабжения. Рассчитывается потребность в оборудовании, таком как бойлеры, теплообменники, насосные станции и арматурные элементы, способные обеспечить необходимую нагрузку.

Этот этап предусматривает оценку экономической целесообразности различных вариантов модернизации, сравнение затрат на приобретение нового оборудования и реконструкцию старых компонентов с потенциальной экономией от снижения теплопотерь и улучшения энергетических показателей.

Этап 4. Выбор оптимальной схемы теплоснабжения.

Одной из ключевых задач является разработка эффективной схемы транспортировки тепловой энергии от нового источника к конечным потребителям. Этот этап предполагает решение ряда инженерных задач:

1. Расчет оптимальных температурных режимов для достижения максимальной экономии топлива и минимизации тепловых потерь.
2. Проектирование надежной и долговечной магистрали, способной выдерживать необходимые давления и температуры теплоносителя.
3. Планирование равномерного распределения тепла среди всех потребителей с целью исключения зон локальной перегрузки или недостатка ресурса.

Необходимо учесть требования нормативных документов, стандартов безопасности и охраны окружающей среды, что позволит создать надежную и экологически чистую инфраструктуру.

Этап 5. Регулировка и балансировка системы

Завершение работ сопровождается настройкой системы на оптимальные режимы работы. Проводится регулирование напора, давления и скорости движения теплоносителя таким образом, чтобы добиться минимальной неравномерности нагрева помещений и эффективного распределения тепла по всему предприятию. Для этого используются специальные приборы контроля и автоматические регуляторы, контролирующие поддержание заданных параметров.

Практическое применение опыта предприятия в городе Иваново

Рассмотрим конкретный пример предприятия в Иваново, которое решило перейти с централизованной котельной на собственную БМК. По итогам проведенного обследования выяснилось следующее:

1. Реальная тепловая нагрузка значительно превышала заявленную производителем котлов мощность, что привело к постоянным перегревам некоторых участков сети и дефициту тепла в других местах.
2. Внутренняя система подачи тепла была сильно изношена и имела низкую пропускную способность, из-за чего новые котлы работали неэффективно.
3. Качество регулировки теплового потока оставляло желать лучшего, что создавало условия для высоких потерь тепла и низких коэффициентов полезного действия (КПД) всего комплекса.

Это показало необходимость комплексного подхода к модернизации системы теплоснабжения, начиная от замены устаревших коммуникаций и заканчивая точной регулировкой работы котлов и тепловых станций.

Графическая часть

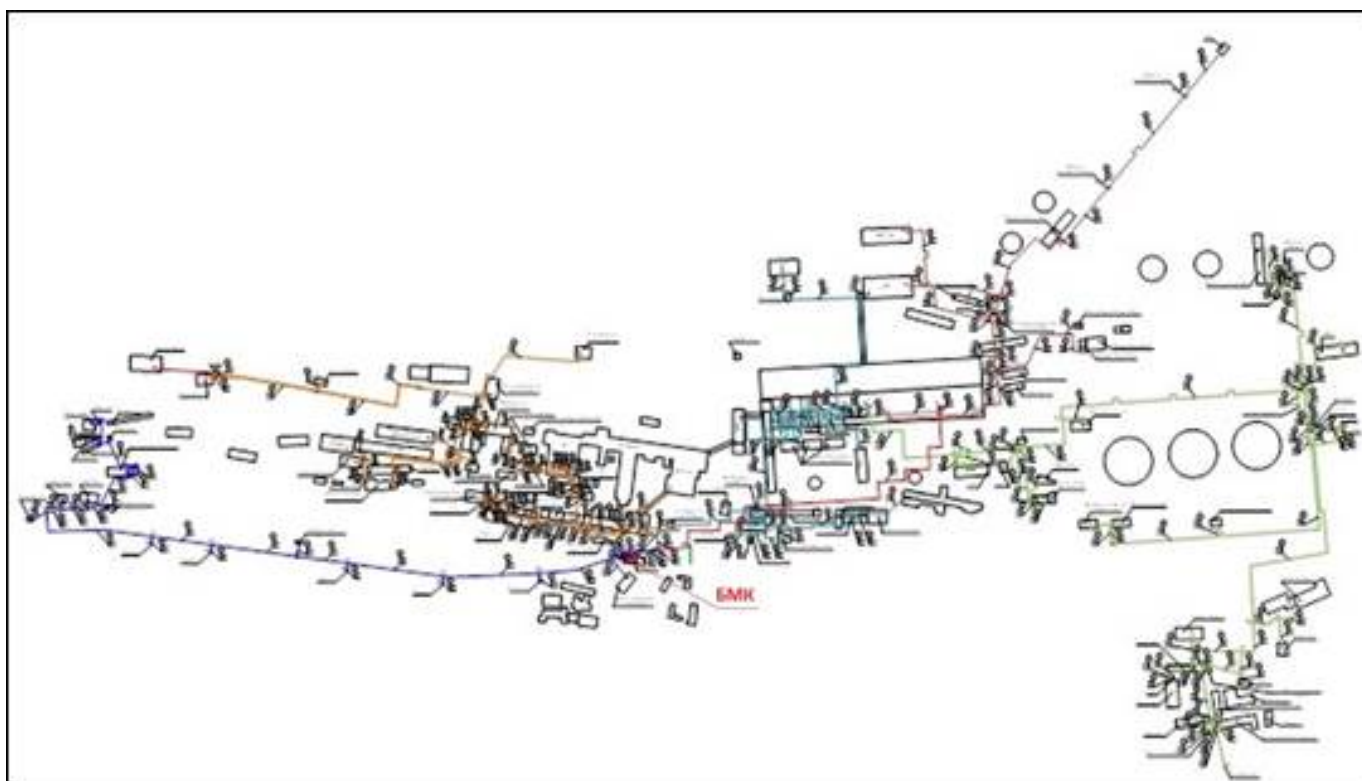


Рисунок 1. Актуализированная схема системы теплоснабжения завода от БМК

При выполнении актуализации схемы теплоснабжения отапливаемых зданий и сооружений были выявлены значительные отклонения температурных режимов, тепловых нагрузок и, – как следствие, – значительное превышение расходов теплоносителей (рис. 2-4).

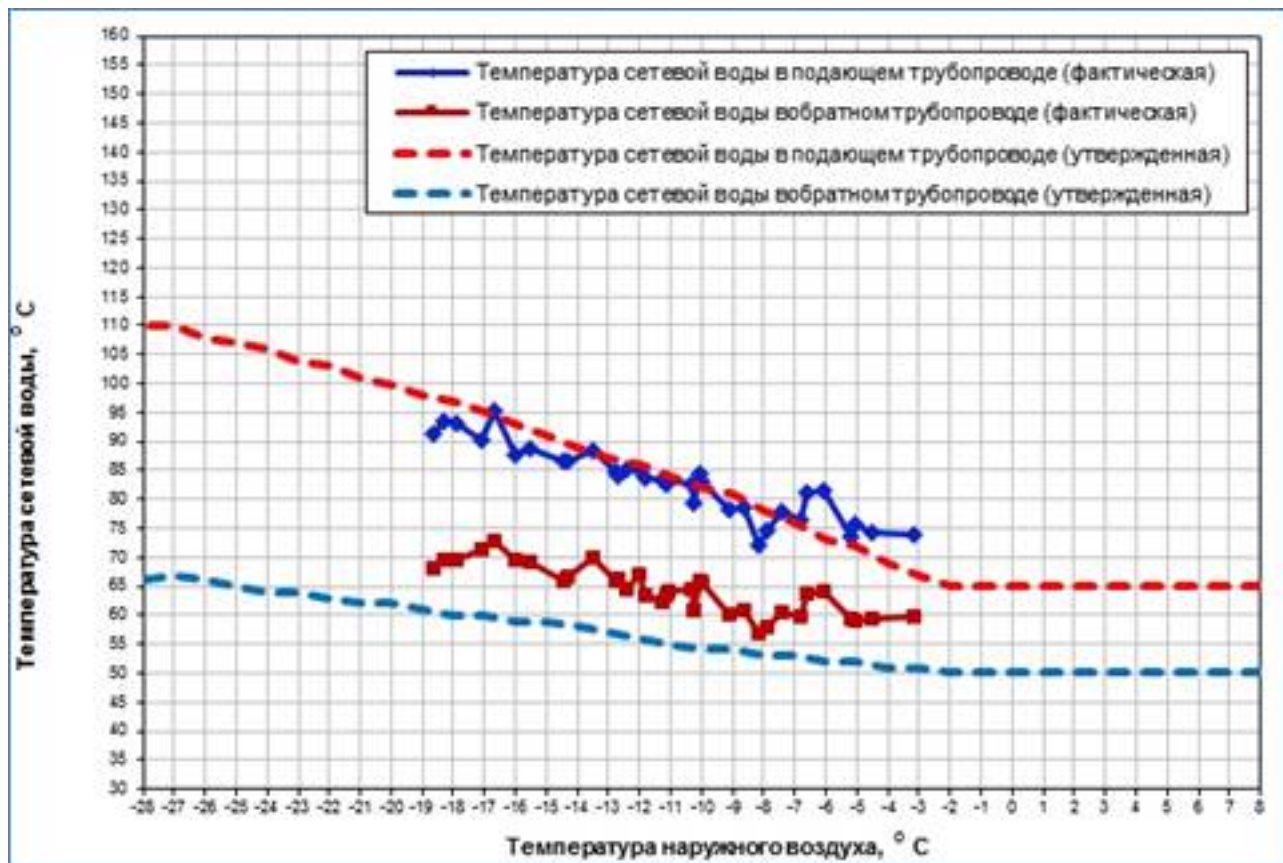


Рисунок 2. Сопоставление фактических значений температуры сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах системы теплоснабжения промпредприятия с утверждёнными значениями, °C

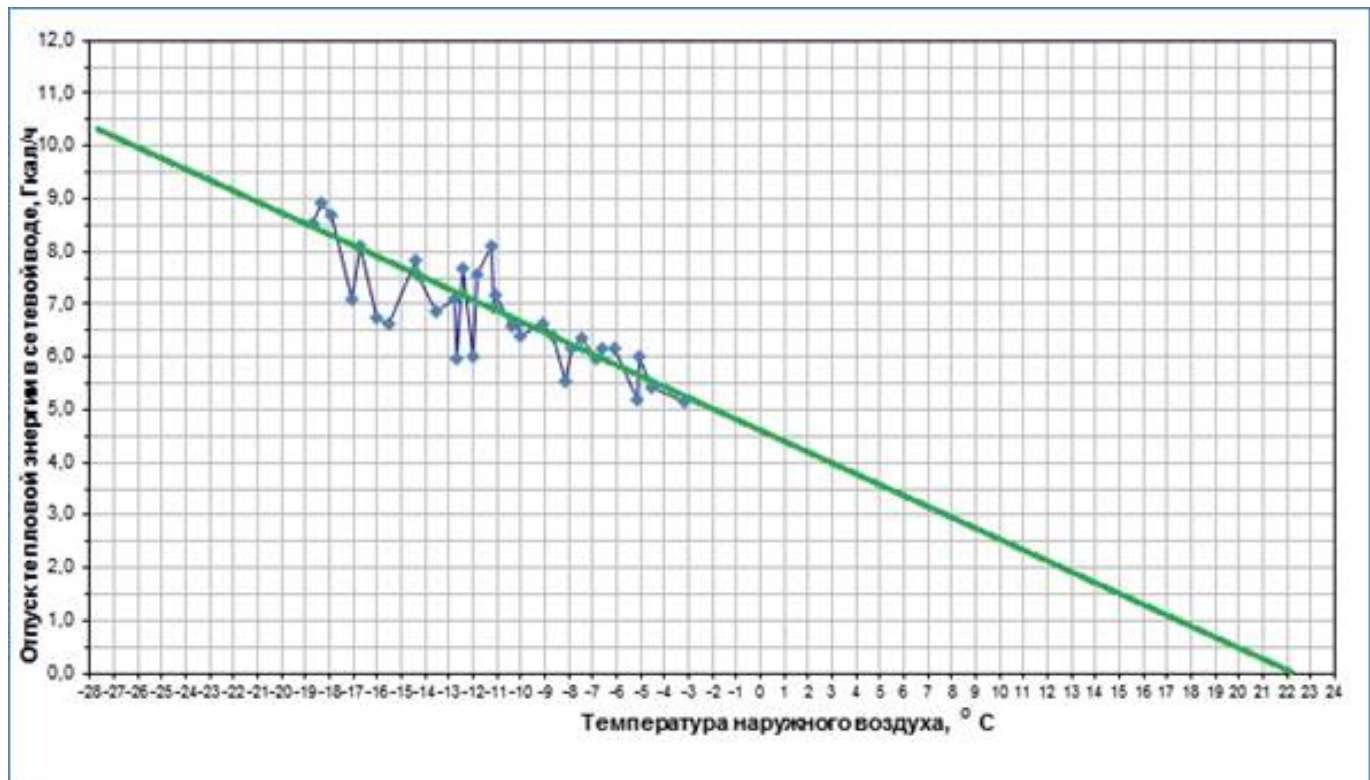


Рисунок 3. Фактический отпуск тепловой энергии в сетевой воде в систему теплоснабжения промпредприятия от БМК

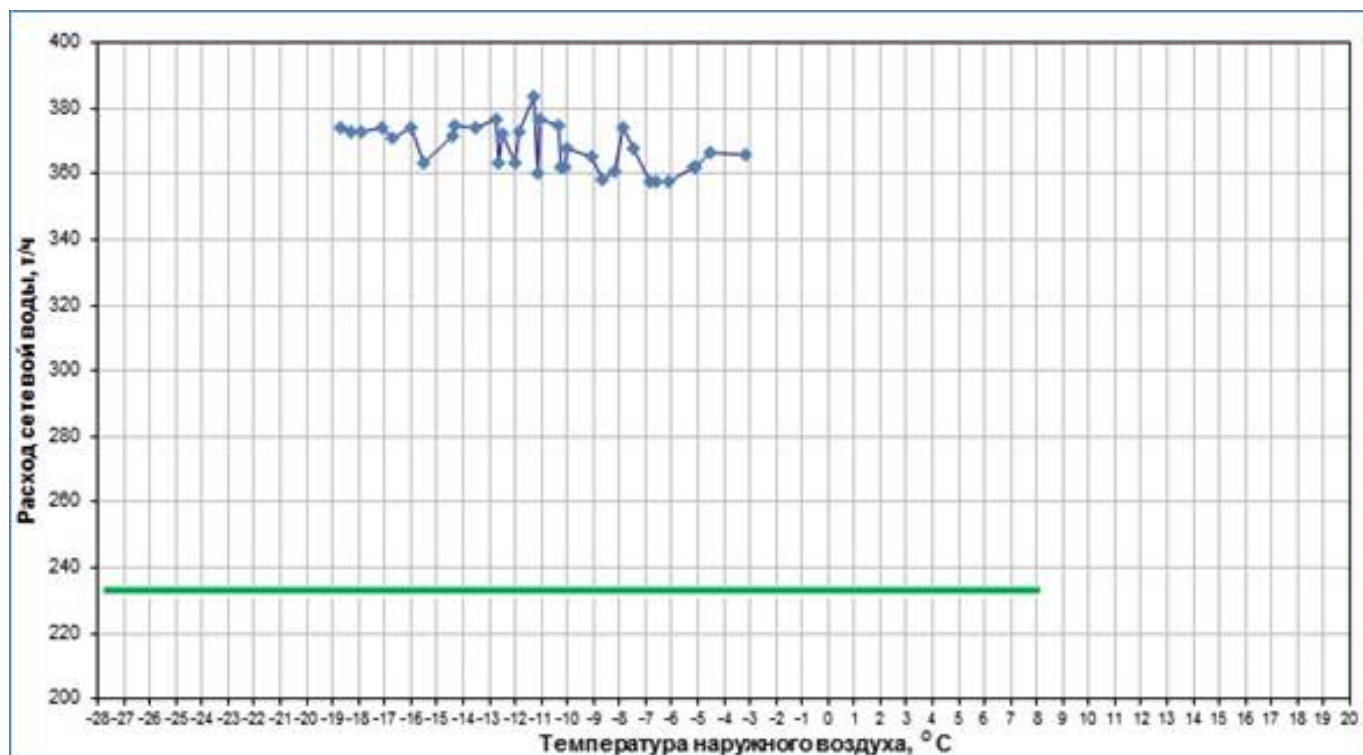


Рисунок 4. Фактический расход сетевой воды в подающем трубопроводе в системе теплоснабжения промпредприятия от БМК

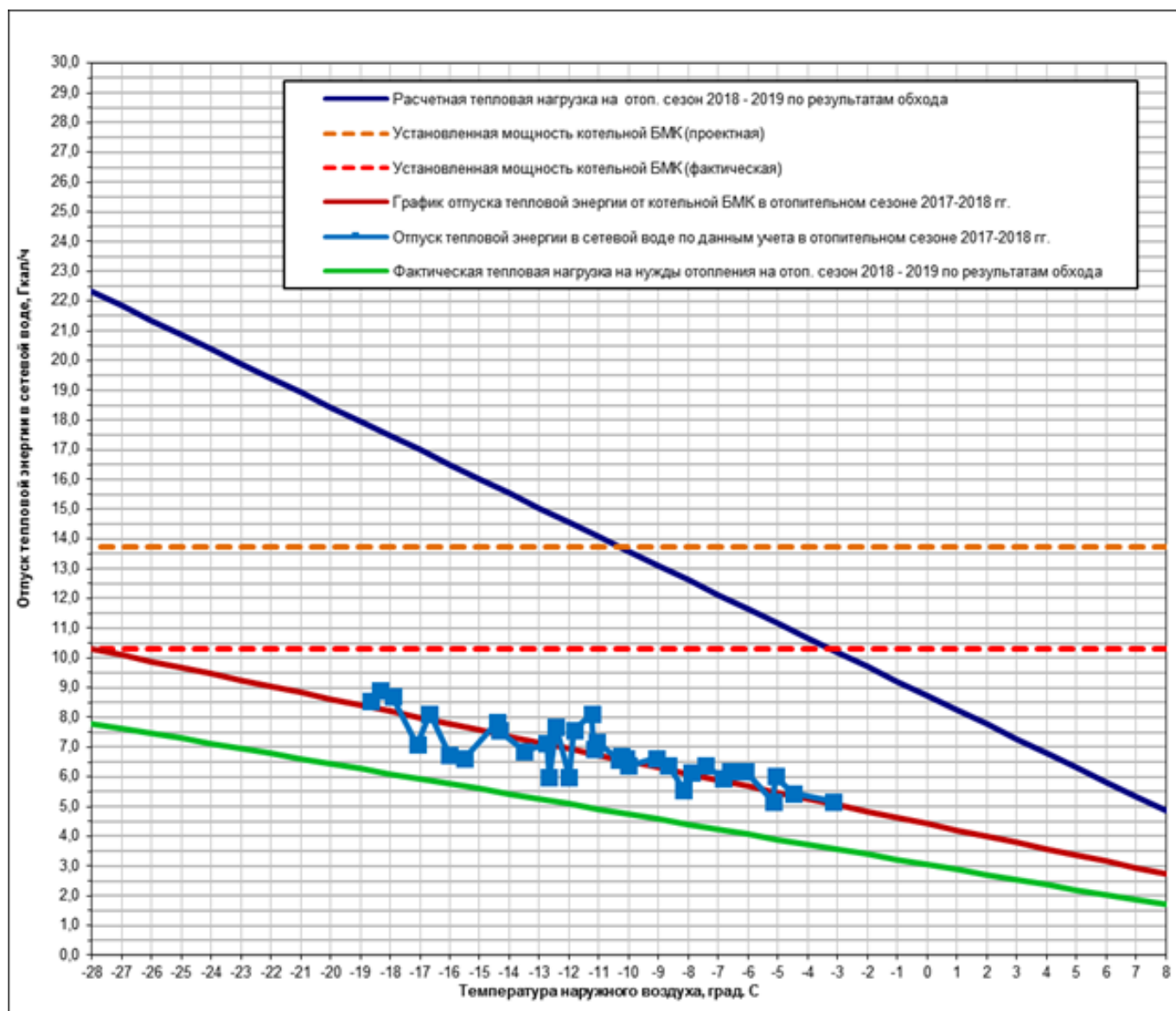


Рисунок 5. Сравнительный анализ отпуска тепловой энергии в сетевой воде в систему теплоснабжения завода от котельной БМК

Заключение

Подводя итог, смена источника тепловой энергии для промышленного предприятия требует глубокой предварительной оценки и грамотного планирования дальнейших действий. Каждый этап работы играет важную роль в обеспечении надежного и экономически оправданного результата. Только при четком соблюдении всех этапов и внимательном подходе можно гарантировать успешную реализацию проекта, получение ожидаемых результатов и улучшение общей энергетической эффективности предприятия.

Список литературы:

1. Афанасьев А.А., Остриков Ю.Н. Модернизация систем теплоснабжения промышленных предприятий. Учебное пособие. Самара: Издательство СамГТУ, 2023. — 256 с. Краткое содержание: Представлены методы анализа, выбора оптимального оборудования и регулирования современных систем отопления и горячего водоснабжения производственных объектов.

2. Ромашин Л.С., Петрова Е.В. Теплотехника и теплогазоснабжение промышленных предприятий. Москва: Энергоатомиздат, 2024. — 384 с. Краткое содержание: Подробно рассматриваются конструкции источников тепла, расчет нагрузки и подбор оборудования для различных отраслей промышленности.
3. Белкин Д.Б., Васильев Г.М. Энергосбережение и энергоэффективность в системах теплоснабжения предприятий. СПб.: Политех-Пресс, 2022. — 400 с. Краткое содержание: Книга посвящена вопросам повышения экономичности систем отопления, в частности выбору и внедрению эффективных решений для производства.
4. Малиновская А.И. Особенности модернизации отопительных систем крупных промышленных предприятий. Журнал «Энергетика и промышленность». — 2024. — №1. — С. 18–25. Краткое содержание: Автор рассматривает специфику обновления систем отопления на больших заводских территориях, предлагая рекомендации по повышению энергоэффективности.
5. Петров А.Г. Экономическая эффективность внедрения модульных котельных установок на предприятии малого бизнеса. Научно-технический журнал «Промэнергетика». — 2023. — №3. — С. 45–52. Краткое содержание: Анализируется процесс внедрения компактных автономных котельных, позволяющий снизить затраты на отопление небольших предприятий.
6. ГОСТ Р 54862-2011. Система управления качеством энергоснабжения. Описание: Устанавливает общие положения и принципы организации энергосистем на предприятиях, включая порядок расчета потребностей в тепле и контроль параметров энергоустановок.
7. СП 124.13330.2012. СНиП 41-02-2003 Тепловые сети. Описание: Определяет правила проектирования, строительства и эксплуатации сетей теплоснабжения, обязательные для соблюдения всеми предприятиями.
8. Постановление Правительства РФ №1156 от 18 ноября 2013 г. О порядке предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов. Описание: Хотя документ касается преимущественно жилого сектора, его отдельные положения полезны для понимания правил учета потребляемой тепловой энергии промышленностью.