

AP19175311 «Повышение энергоэффективности и надежности централизованного теплоснабжения на основе оптимизации параметров тепловой изоляции» - н.р. Байдюсенов Г.Н.

Актуальность

Совершенствование методов оптимизационного расчета теплозащиты трубопроводов, оборудования и обоснование методики выбора теплоизоляционных материалов для улучшения эксплуатационных характеристик и показателей экономичности тепловых сетей с разработкой необходимого программного обеспечения.

На тепловые сети приходится большая доля износа и в последствие финансовых затрат. Сокращение потерь теплоносителя и его энергетического потенциала, увеличение срока эксплуатации систем ЦТС за счет применения современных предварительно изолированных труб и ежегодный контроль над их состоянием позволят рационально использовать энергетический потенциал страны, уменьшить тарифы на тепловую энергию. Поэтому анализ теплоизоляционных материалов способствующих эффективной и долговременной работе тепловых сетей является актуальной задачей развития систем теплоснабжения.

Цель проекта

Целью проекта является совершенствование методов оптимизационного расчета теплозащиты трубопроводов, оборудования и обоснование методики выбора теплоизоляционных материалов для улучшения эксплуатационных характеристик и показателей экономичности тепловых сетей с разработкой необходимого программного обеспечения.

Ожидаемые и достигнутые результаты

Достигнутые результаты:

Проведена оценка достоверности существующих расчетных методик для определения тепловых потерь. Анализ выполнен на основе фактических данных о материалах, конструкциях, состоянии тепловой изоляции и величинах теплопотерь в различных эксплуатационных условиях, что позволило выявить ключевые факторы, влияющие на точность расчетов.

Разработана новая методика определения нормированных тепловых потерь, позволяющая учитывать большее количество конструктивных и эксплуатационных параметров. Методика обеспечивает точный расчет удельных тепловых потерь при различных вариантах прокладки тепловых сетей.

Создана методика для оптимизации параметров тепловой изоляции трубопроводов из материалов ППУ и ТЕХМАТ. Методика направлена на снижение тепловых потерь и достижение энергоэффективных технико-экономических показателей теплосети, что особенно важно при проектировании новых и реконструкции существующих теплотрасс.

Разработаны рекомендации по практическому применению материалов и конструктивных решений для повышения энергоэффективности тепловых сетей.

Публикации по результатам проекта:

2 статьи в журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе Web of Science или с процентилем по CiteScore не менее 50 в базе Scopus.

Ожидаемые результаты:

Будет проведена углубленная оценка достоверности существующих расчетных методик определения тепловых потерь с использованием анализа материалов, конструкций, характеристик тепловой изоляции и данных о фактических теплопотерях в различных условиях эксплуатации.

Будет разработана методика для расчета нормированных тепловых потерь, учитывающая широкий спектр эксплуатационных, режимных и конструктивных параметров, что позволит повысить точность расчетов тепловых сетей.

Будут созданы оптимальные подходы к проектированию тепловой изоляции трубопроводов из ППУ и ТЕХМАТ с минимизацией тепловых потерь и обеспечением энергоэффективности тепловых сетей.

Разработаны эффективные расчетные программы и алгоритмы для прогнозирования тепловых потерь на этапе проектирования. Эти инструменты позволят избежать разрушения изоляции, затопления каналов сетевой водой и других эксплуатационных проблем, обеспечивая надежную работу теплосети.

Будут выявлены и научно обоснованы возможности снижения нормативов тепловых потерь до целевых значений для современных изоляционных материалов, таких как ППУ и ТЕХМАТ.

Будут предложены методы энергосбережения при передаче тепловой энергии, включая применение тонкопленочных покрытий на поверхности традиционной тепловой изоляции, что позволит дополнительно снизить теплопотери.

Будет создана методология комплексной оценки энергоэффективности тепловых сетей, включающая анализ теплопотерь, расчет технико-экономических показателей и рекомендации по их оптимизации.

Дополнения:

Ожидается разработка типовых проектных решений и нормативных документов для внедрения новых подходов к теплоизоляции в тепловых сетях.

Будут проведены экспериментальные исследования для подтверждения эффективности предложенных методов и материалов в условиях реальной эксплуатации.

Полученные результаты послужат основой для обновления стандартов в области проектирования и эксплуатации тепловых сетей, что повысит общий уровень энергоэффективности и надежности теплоснабжения.

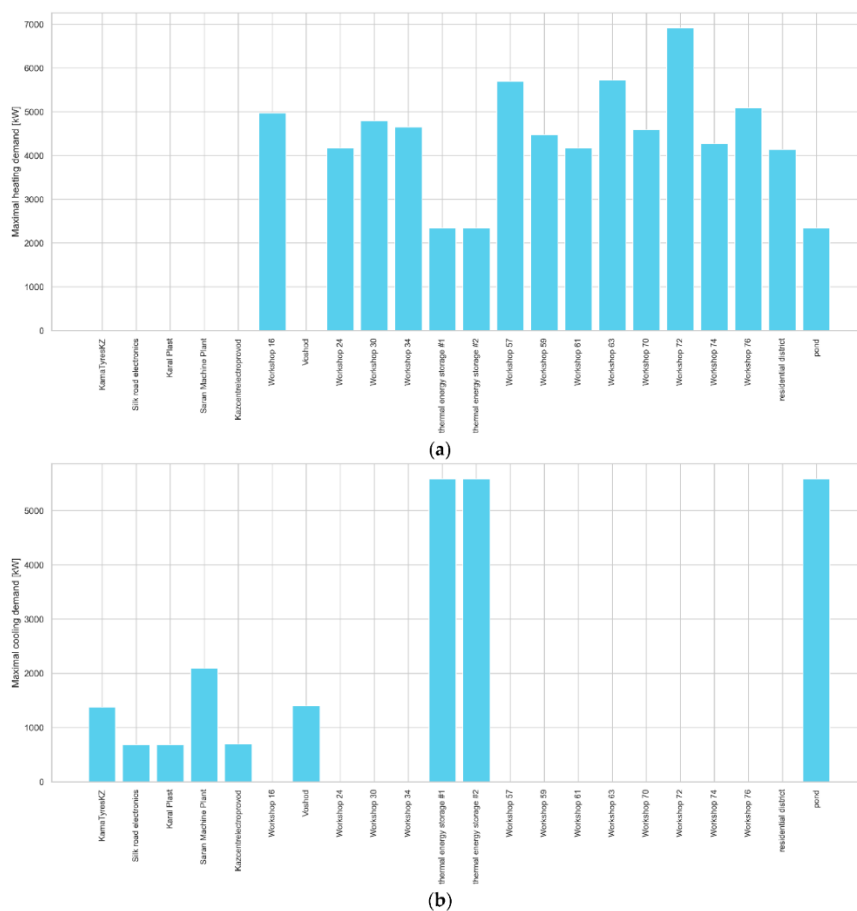


Рисунок 1 – Результаты моделирования системы 5GDHC: (a) максимальная потребность в тепле, (b) максимальная потребность в охлаждении [кВт]

Исследовательская группа

1 Байдюсенов Галым Нуржанович - научный руководитель, магистр, старший преподаватель. Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»

Индекс хирша 1

ORCID: 0000-0001-6145-7117

Scopus Author ID: 57541025100

ResearcherID: HGD-2613-2022

2 Абильдинова Сауле Кианбековна - научный консультант, доктор PhD, доцент. Некоммерческое акционерное общество "Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева".

Индекс хирша 3

ORCID: 0000-0002-9502-6208,

Scopus Author ID: 57192198775

ResearcherID: CCO-6276-2022

Список публикаций

1. The First Fifth-Generation District Heating and Cooling System in Kazakhstan: Planning and Design. Energies Section J: Thermal Management. Том 17, Выпуск 23, Stanislav Chicherin, Yana Zhuikova, Tatyana Pyanykh, Andrey Zhuikov, Galym Baidyussenov and Saule Abildinova. Switzerland, 2024.

2. Свидетельство о государственной регистрации прав на объекты авторского права № 44234 от «3» апреля 2024 года Название объекта: Результаты исследования по определению транспортных потерь тепловой энергии через теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей. Авторы: Байдюсенов Галым Нуржанович, Бражанова Дана Корабаевна, Тлеугабылова Махаббат Кудайбергеновна

3. Жылу желілерінің жылу оқшаулағыш конструкцияларынан жылу шығынын есептеу - Қазақстан, Международная научно-практическая конференция «XVI Сагиновские чтения. Байдюсенов Г.Н. Интеграция науки, образования и производства», 13-14 июня 2024 г., Караганда

Информация для потенциальных пользователей

Совершенствование методов оптимизационного расчета теплозащиты трубопроводов, оборудования и обоснование методики выбора теплоизоляционных материалов для улучшения эксплуатационных характеристик и показателей экономичности тепловых сетей с разработкой необходимого программного обеспечения.

На тепловые сети приходится большая доля износа и в последствие финансовых затрат. Сокращение потерь теплоносителя и его энергетического потенциала, увеличение срока эксплуатации систем ЦТС за счет применения современных предварительно изолированных труб и ежегодный контроль над их состоянием позволят рационально использовать энергетический потенциал страны, уменьшить тарифы на тепловую энергию. Поэтому анализ теплоизоляционных материалов способствующих эффективной и долговременной работе тепловых сетей является актуальной задачей развития систем теплоснабжения.

Исследование посвящено улучшению теплоизоляции в сети централизованного теплоснабжения. Сильными сторонами предложения является высокая актуальность темы, то есть энергоэффективность и проектирование энергетической инфраструктуры. Таким образом, предложенная тема представляет большой интерес для Казахстана. Интересные и востребованные прикладные исследования в области энергетики и машиностроения, - цели проекта и план исследований ясны и реалистичны, - хорошая инфраструктура

Будет проведена серия контролируемых лабораторных экспериментов для изучения конфигурации и потерь энергии.

Область применения

Проект является междисциплинарным, предполагается междисциплинарный подход с точки зрения взаимодействия между узкими научными областями. Проект актуален как для сектора строительного инжиниринга, так и для машиностроительного и энергетического секторов. Таким образом, предложению присваивается высокая оценка, поскольку оно демонстрирует междисциплинарные и в высшей степени инновационные цели.

Рассматривается потенциал интеграции программного обеспечения геоинформационных систем (ГИС) в системы теплоснабжения и охлаждения пятого поколения (5GDHC) для продвижения эффективного и устойчивого управления энергией, особенно в Казахстане. Анализируя ключевую литературу, мы выделяем три основные области, в которых ГИС-программы способствуют планированию систем 5GDHC: принятие решений в контексте регулирования энергетического рынка, использование операционных данных и моделирование/симуляции для технического проектирования.

Техническое проектирование акцентирует внимание на роли тепловых насосов, сетей ультранизкотемпературного теплоснабжения (ULTDH) и зданий конечных пользователей. Предыдущие исследования изучали различные методологии интеграции сетевых и потребительских стратегий, разработки устойчивых систем теплоснабжения и охлаждения (DHC), а также картографирования городских территорий, подходящих для развертывания DHC. Однако ни одно из них не представило открытой модели, включающей принятие решений на основе ГИС для проектирования систем 5GDHC.

Впервые это исследование устраняет данный пробел на примере кейса, проведенного в Северной промышленной зоне Караганды, Казахстан, демонстрируя, как моделирование с использованием ГИС может быть эффективно применено в развивающейся, ориентированной на промышленность экономике. Мы излагаем математическую основу для сравнения существующих инструментов моделирования и разработки кастомной модели, подходящей для нужд региона. Кроме того, мы обсуждаем методы валидации и калибровки, которые остаются недостаточно изученными в текущей литературе.

Предлагаемая модель включает использование утилизированного тепла от местных источников, таких как близлежащие очистные сооружения, предлагая устойчивое энергетическое решение для индустриального парка. Результаты показывают, что хорошо структурированная система 5GDHC, поддерживаемая инструментами ГИС, может значительно повысить энергоэффективность и устойчивость, представляя масштабируемый и адаптируемый подход для других регионов Казахстана и за его пределами.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.