

«УТВЕРЖДАЮ»

проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»

доктор технических наук, профессор
Драгачев Виктор Карпович



2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Банниковой Светланы Андреевны **«Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика»

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения по работе, списка использованных источников из 120 наименований. Текст диссертации изложен на 149 стр. машинописного текста, содержит 56 рисунков, 19 таблиц и 2 приложения.

Актуальность работы

Энергетической стратегией Российской Федерации определены основные цели и приоритеты развития энергетики России. Основными задачами, необходимыми для достижения поставленных целей, являются переход к более эффективной, гибкой и устойчивой энергетике, способной преодолевать имеющиеся проблемы, а в области теплоснабжения – повышение надежности и эффективности теплосетевого комплекса.

Одним из способов повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения является модернизация тепловых сетей. Весомым фактором, снижающим эффективность тепловых сетей, являются тепловые потери через изоляцию трубопроводов. Диссертация посвящена разработке и исследованию устройства, позволяющего утилизировать неизбежные тепловые потери в сетях систем теплоснабжения промышленных предприятий с подземной канальной прокладкой трубопроводов. В работе предложена оригинальная инженерная методика расчета исследуемого устройства, рассмотрены вопросы его регулирования.

Актуальность темы работы подтверждается соответствием ее цели ряду законодательных актов, таким как, ФЗ-261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ФЗ-190 «О теплоснабжении», «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года».

Цель диссертации формулируется как повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет применения устройства для утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы.

Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, изложены научная новизна, теоретическая значимость работы и практическая значимость исследования, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе определен потенциал энергосбережения в тепловых сетях при различных диаметрах трубопроводов и температурных графиках их работы. Классифицированы технические решения, направленные на снижение тепловых потерь в сетях систем теплоснабжения. Описано исследуемое в работе устройство, предназначенное для сокращения тепловых потерь в сетях

систем теплоснабжения промышленных предприятий. Определены цель и задачи исследования.

Во второй главе произведена оценка эффективности теплоотражающих экранов на основе проведенного экспериментального исследования. Приведена принципиальная схема экспериментальной установки. Произведена математическая обработка полученных экспериментальных данных.

В третьей главе разработаны математические модели процессов теплообмена в тепловой сети без дополнительных элементов, тепловой сети с теплоотражающим экраном и тепловой сети при ее совместной работе с устройством по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы. Произведена верификация математических моделей. Определено максимально возможное тепловосприятие коллектора устройства для утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы.

В четвертой главе представлена разработанная автором инженерная методика расчета устройства по утилизации тепловых потерь, предложен способ регулирования его работы. Приведена методика определения простого и дисконтированного срока окупаемости реконструкции тепловых сетей на базе предлагаемого автором устройства.

В заключении изложены основные результаты диссертационной работы.

В приложениях приведены акты внедрения результатов исследования, патенты на полезные модели и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Значимость результатов работы для развития соответствующей отрасли науки, научная новизна

Научная новизна исследований состоит в следующем:

1) Разработан способ повышения эффективности системы теплоснабжения на базе оригинального устройства для утилизации тепловых потерь в ка-

нале теплотрассы, позволяющий обеспечить сбережение энергетических ресурсов за счет возврата в систему теплоснабжения теряемой тепловой энергии в месте установки устройства.

2) На основе разработанных математических моделей процессов теплообмена в сетях теплоснабжения различных конструкций определена допустимая доля тепловых потерь, которую можно утилизировать при сохранении теплового режима сети и прилегающего к ней грунта.

Практическая и теоретическая значимость результатов работы заключается в том, что разработано новое техническое устройство, обеспечивающее повышение эффективности работы тепловых сетей систем теплоснабжения, предложен способ регулирования этого устройства и инженерная методика его расчета. Исследуемое в рамках работы устройство может быть использовано при реконструкции введенных в эксплуатацию тепловых сетей, а также при проектировании и прокладке новых тепловых сетей промышленных предприятий. Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе и в качестве энергосберегающих мероприятий на объектах различного назначения. Проведенные исследования позволили определить долю тепловых потерь сети теплоснабжения, которую допустимо использовать в устройстве по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы, и выявить доминирующие факторы, влияющие на эффективность работы теплоотражающих экранов в тепловой сети.

Степень достоверности и апробация результатов

Обоснованность и достоверность результатов работы обеспечена совпадением результатов математического моделирования с экспериментальными данными, применением апробированного программного обеспечения, согласованностью части полученных результатов с результатами исследова-

ний, проведенных другими авторами. Научные положения, выносимые на защиту, раскрыты в тексте диссертации и в опубликованных соискателем работах.

Основное содержание работы отражено в 25 работах, в том числе в 2 статьях в рецензируемых журналах из списка ВАК; 18 тезисах и полных текстах докладов конференций. Получено 4 патента на полезную модель и 1 свидетельство на программу ЭВМ.

Соответствие паспорту специальности 05.14.04

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика»

- в части формулы специальности: «совершенствование промышленных теплоэнергетических систем..... разработка и создание нового теплотехнического оборудования»; «поиск структур и принципов действия тепло-технического оборудования, которые обеспечивают сбережение энергетических ресурсов, уменьшение энергетических затрат на единицу продукции»;

- в части области исследования – пункту 1 «Разработка научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках»; пункту 4 «Разработка новых конструкций теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками».

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов

Разработанное в результате диссертационного исследования устройство может использоваться предприятиями и организациями, занимающимися про-

ектированием, эксплуатацией и реконструкцией тепловых сетей преимущественно в случаях, когда источник, тепловые сети и потребители тепловой энергии принадлежат одному собственнику.

Данное устройство может быть использовано в качестве источника тепловой энергии для подогрева воды в бассейнах, работы снегоплавильных установок, «теплых» тротуаров и парковок промышленных предприятий.

Разработанные методики инженерного расчета параметров устройства и экономических показателей реконструкции позволяют оценить целесообразность применения устройства в различных условиях.

Вопросы и замечания по диссертационной работе:

1. В диссертации на рисунках 3 - 8 величина тепловых потерь возрастает в период с февраля по апрель при некоторых температурных графиках, например, при 95/70 °С, в то время как значения температур наружного воздуха увеличиваются. Не понятно, с чем это связано?

2. Несколько непривычно, что тепловые потери в тепловых сетях в диссертационной работе названы тепловыми ВЭР, и с этой точки зрения содержание работы шире, чем сформулированное название.

3. Вопросам практического использования предлагаемого устройства и особенностям его реализации следовало бы уделить большее внимание в диссертационной работе.

Заключение по работе

Диссертационная работа Банниковой Светланы Андреевны «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов», соответствует требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе пп. 9 - 14 «Положения о присуждении ученых

степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в актуальной редакции), а ее автор Банникова Светлана Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

Диссертация Банниковой С.А. и отзыв были обсуждены на заседании кафедры промышленных теплоэнергетических систем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», протокол № 8/22 от 13 июля 2022 г.

Заведующий кафедрой
промышленных теплоэнергетических
систем ФГБОУ ВО «Национальный
исследовательский университет «МЭИ»,
кандидат технических наук, доцент

Яворовский
Юрий Викторович

Адрес: Российская Федерация, 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1.

Кафедра промышленных теплоэнергетических систем,

Служ. телефон: (495) 362-75-53

e-mail: YavorovskyYV@mpei.ru