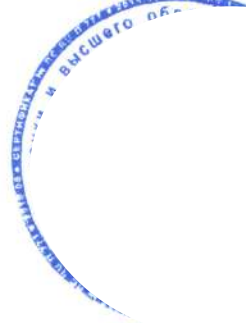


УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
энергетический университет
имени В.И. Ленина»
доктор технических наук, профессор
Тютиков Владимир Валентинович



 2022 г.

ВЫПИСКА

из протокола № 9 расширенного заседания кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина»

от 17 мая 2022 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

от кафедры «Промышленная теплоэнергетика» (присутствуют 13 из 14 сотрудников профессорско-преподавательского состава)

1. канд. техн. наук, доцент Банников А.В., заведующий кафедрой (спец. 05.14.04),
2. канд. техн. наук, доцент Васильев С.В., доцент кафедры,
3. канд. техн. наук, доцент Захаров В.М., доцент кафедры (спец. 05.14.04),
4. канд. техн. наук, доцент Коновалов А.В., доцент кафедры (спец. 05.14.04),
5. канд. техн. наук, доцент Махов О.Н., доцент кафедры,
6. канд. техн. наук, доцент Сенников В.В., доцент кафедры,
7. канд. техн. наук Смирнов В.В., доцент кафедры (спец. 05.14.04),
8. канд. техн. наук Ярунин С.Н., доцент кафедры (спец. 05.14.04),
9. Смирнов Н.Н., ст. преподаватель кафедры,
10. Пронин Н.Н., ст. преподаватель кафедры,
11. Шарафутдинова Н.К., ст. преподаватель кафедры,
12. Козлова М.В., ассистент кафедры,
13. Телегина Р.Ш., специалист по учебно-методической работе 1 категории (секретарь заседания),
14. Банникова С.А., ст. преподаватель кафедры,
15. д-р техн. наук, доцент Ледуховский Г.В., ректор ИГЭУ (ученый секретарь диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.14),

от кафедры «Тепловые электрические станции»

16. д-р техн. наук, профессор Барочкин Е.В., профессор кафедры (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.14),

от кафедры «Автоматизация технологических процессов»

17. д-р техн. наук, профессор Тютиков В.В., заведующий кафедрой, проректор по научной работе,

от кафедры «Атомные электрические станции»:

18. д-р техн. наук, доцент Горбунов В.А., профессор кафедры (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.04),

19. Минеев П.А., аспирант кафедры,

от кафедры «Безопасность жизнедеятельности»:

20. д-р техн. наук, профессор Соколов А.К., профессор кафедры (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.04),

от кафедры «Теоретические основы теплотехники»:

21. д-р техн. наук, доцент Бушуев Е.Н., заведующий кафедрой (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.14),

от кафедры «Прикладная математика»:

22. д-р техн. наук, профессор Жуков В.П., заведующий кафедрой (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.14),

от кафедры «Физика»:

23. д-р техн. наук, профессор Тихонов А.И., заведующий кафедрой (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.02),

от кафедры «Химия и химические технологии в энергетике»:

24. д-р техн. наук, профессор Ларин Б.М., профессор кафедры (зам. председателя диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.14),

от кафедры «Энергетика теплотехнологий и газоснабжения»:

25. д-р техн. наук, профессор Сокольский А.И., профессор кафедры (член диссертационного совета Д 212.064.01, спец. 05.14.04),

26. канд. техн. наук, доцент Колибаба О.Б., заведующий кафедрой (спец. 05.14.04),

27. канд. техн. наук Габитов Р.Н., доцент кафедры (спец. 05.14.04),

28. Долинин Д.А., ст.преподаватель кафедры.

Председательствует на заседании канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики Коновалов А.В.

СЛУШАЛИ: доклад Банниковой Светланы Андреевны по диссертационной работе, подготовленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Захаров Вадим Михайлович.

Вопросы задавали: д-р техн. наук Барочкин Е.В.; д-р техн. наук Горбунов В.А.; д-р техн. наук Жуков В.П.; д-р техн. наук Ледуховский Г.В.; д-р техн. наук Тихонов А.И.; д-р техн. наук Соколов А.К.; д-р техн. наук Тютиков В.В.; д-р техн. наук Сокольский А.И.; д-р техн. наук Ларин Б.М.; канд. техн. наук Колибаба О.Б.

На все вопросы соискателем были даны убедительные ответы.

Научный руководитель кандидат технических наук, доцент Захаров В.М. огласил свой отзыв относительно личных качеств соискателя как ученого и уровня его компетентности по проблеме диссертационного исследования и готовности диссертации для представления на защиту.

Рецензент: кандидат технических наук, доцент Васильев С.В. на основе представленных соискателем диссертации и автореферата, отметил актуальность работы для энергетической отрасли России, теоретическую ценность и практическую значимость работы. Высказал предложения по корректировке доклада и иллюстрационного материала.

В целом, по мнению рецензента, диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и рекомендуется к защите по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

С поддержкой работы выступили:

1. Доктор технических наук Барочкин Е.В. оценил диссертацию и квалификацию диссертанта положительно. Рекомендовал представить диссертацию к защите в диссертационном совете Д 212.064.01 при ИГЭУ по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

2. Доктор технических наук Ларин Б.М. отметил, что работа выполнена в соответствии с квалификационными требованиями. Соискатель на вопросы отвечала уверенно, грамотно. Высказал ряд рекомендаций относительно представления материала в рамках доклада по диссертации. Рекомендовал диссертацию к защите в диссертационном совете Д 212.064.01 при ИГЭУ по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

3. Доктор технических наук Ледуховский Г.В. выступил с поддержкой работы и рекомендовал диссертацию к защите в диссертационном совете Д 212.064.01 при ИГЭУ по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Считать, что представленная Банниковой С.А. диссертационная работа обобщает самостоятельные исследования автора и является завершенным научным трудом, в котором изложены новые научно обоснованные технические решения, обеспечивающие повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения за счет применения оригинального устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы, и отвечает требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. в актуальной редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

2. Рекомендовать диссертационную работу Банниковой С.А. «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов» к защите в диссертационном совете Д 212.064.01

при ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

3. Утвердить заключение ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» по диссертационной работе Банниковой Светланы Андреевны.

ГОЛОСОВАЛИ: за – единогласно.

Председатель заседания,
доцент кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»,
кандидат технических наук, доцент

ND //

Коновалов Анатолий Васильевич

Секретарь заседания,
специалист по учебно-методической ра-
боте 1 категории кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»

С /

Телегина Роза Шафигулиновна

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
энергетический университет
имени В.И. Ленина»

доктор технических наук, профессор
Тютюков Владимир Валентинович



_____ 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

Диссертация «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов» выполнена на кафедре «Промышленная теплоэнергетика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Соискатель Банникова Светлана Андреевна, 1986 года рождения, в 2009 году окончила ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» по специальности 140104.65 «Промышленная теплоэнергетика».

Соискатель с 2009 по 2012 годы обучался в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» в аспирантуре по очной форме обучения по научной специальности «Промышленная теплоэнергетика».

Соискатель Банникова С.А. с 2010 по 2014 годы работала в должности инженера, с 2014 по 2015 годы – в должности ассистента, с 2016 по настоящее время работает в должности старшего преподавателя на кафедре «Промышленная теплоэнергетика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Захаров Вадим Михайлович работает в должности доцента кафедры «Промышленная теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».

По результатам рассмотрения диссертации «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов» принято следующее заключение:

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В настоящее время повышение эффективности систем теплоснабжения является одним из приоритетных направлений развития Российской Федерации, что подтверждено рядом законодательных актов, такими как, ФЗ-261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ФЗ-190 «О теплоснабжении» и прочими. Система теплоснабжения в принципиальном выражении представляет собой совокупность трех взаимосвязанных элементов: источника, потребителя и связывающих их коммуникаций в виде тепловых сетей.

Одним из факторов, влияющих на эффективность систем централизованного теплоснабжения, является качество тепловых сетей, обусловленное многими факторами, среди которых, потери тепловой энергии через изоляцию трубопроводов и накопленный к настоящему времени моральный и физический износ, что является важной проблемой и свидетельствует о необходимости принятия мер по повышению энергетической эффективности, модернизации и технологическому развитию тепловых сетей. Повышение энергетической эффективности достигается за счет сокращения или исключения удельных линейных тепловых потерь в сетях систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий.

Диссертационная работа направлена на разработку и исследование технического решения, предназначенного для предельного сокращения, вплоть до исключения, удельных линейных тепловых потерь в тепловых сетях. Данное решение предназначено для повышения эффективности работы тепловых сетей в нормальных условиях, не предусматривающих увлажнения изоляции, нарушение ее целостности и изменение теплофизических свойств.

Таким образом, актуальным для теплоэнергетики является решение задач по повышению эффективности работы тепловых сетей путем применения запатентованного устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы, включая разработку математического описания сложного радиационно-конвективного теплообмена внутри канала теплотрассы и разработку инженерной методики расчета предлагаемого устройства.

ЛИЧНОЕ УЧАСТИЕ СОИСКАТЕЛЯ В ПОЛУЧЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ, ИЗЛОЖЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Личный вклад автора в получение результатов работы состоит в определении цели и задач исследования, выборе информационной базы; в разработке элементов устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы; в разработке и реализации в программном комплексе Comsol Multiphysics математических моделей работы тепловой сети без дополнительных элементов, тепловой сети с теплоотражающим экраном и тепловой сети с устройством по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы; в проведении натурного эксперимента по определению эффективности работы теплоотражающих экранов и обработке полученных экспериментальных данных; в разработке инженерной методики расчета устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы и способа регулирования его работы; в подготовке публикаций по тематике исследования.

СТЕПЕНЬ ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации обоснованы теоретическими решениями и опубликованными экспериментальными данными, и не противоречат известным положениям технических наук. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждаются использованием апробированных программных средств моделирования теплоэнергетического оборудования; совпадением в пределах погрешности результатов расчета с экспериментальными данными; согласованностью отдельных результатов исследования с результатами, полученными другими авторами.

НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ

Научная значимость работы

1. Разработан способ повышения эффективности системы теплоснабжения на базе оригинального устройства для утилизации тепловых потерь в канале 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 значимость работы

В диссертации разработано новое техническое устройство, обеспечивающее повышение эффективности работы тепловых сетей систем теплоснабжения промышленных предприятий, способ его регулирования, а также инженерная методика его расчета. Данное устройство может быть использовано при реконструкции введенных в эксплуатацию тепловых сетей, а также при проектировании новых тепловых сетей промышленных предприятий. Результаты работы могут быть рекомендованы к включению в учебный процесс или к реализации в рамках энергосберегающих мероприятий на объектах различного назначения.

Практическая реализация результатов работы подтверждена двумя актами внедрения и проведена по следующим направлениям:

1) Техническое решение принято в ООО «Ивановская тепловая электростанция» (г. Иваново) для сокращения транспортных потерь тепловой энергии в тепловых сетях. За счет реализации технического решения предполагается также увеличить тепловую нагрузку на источник за счет бесконтактного подсоединения абонентов, сократив тем самым затраты на реконструкцию тепловых сетей и наладку режимов их эксплуатации.

2) Результаты работы внедрены в учебный процесс ИГЭУ на кафедре «Энергетика теплотехнологий и газоснабжение».

ЦЕННОСТЬ НАУЧНЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что проведенные исследования позволили выявить долю тепловых потерь сети теплоснабжения, которую допустимо использовать в устройстве по утилизации тепловых потерь в канале тепло-

трассы и выявить доминирующие факторы, влияющие на эффективность работы теплоотражающих экранов в приложении тепловой сети.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ, ПО КОТОРОЙ ОНА РЕКОМЕНДУЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Диссертация 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 теплотехнического 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».

ПОЛНОТА ИЗЛОЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДИССЕРТАЦИИ В РАБОТАХ, ОПУБЛИКОВАННЫХ СОИСКАТЕЛЕМ

Основное содержание диссертационной работы и ее результатов полностью отражено в 25 публикациях автора объемом 4,9 п.л., авторский вклад – 3,1 п.л., из них 2 статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах по списку ВАК, 18 тезисах и полных текстах докладов конференций. Получено 4 патента на полезную модель и 1 свидетельство на программу ЭВМ.

Научные статьи, опубликованные в изданиях по перечню ВАК

1. Банникова, С.А. Математическое моделирование теплопереноса в непроходных каналах тепловых сетей / С.А. Банникова // Вестник ИГЭУ, 2022.— №1. – С.12 – 21 (0,63/0,63).
Соискателем Банниковой С.А. выполнены: составлена система дифференциальных уравнений, описывающих процесс теплообмена в тепловой сети; описаны граничных условий; разработаны и реализованы численные модели для исследования сложного радиационно-конвективного теплообмена в тепловых сетях системы теплоснабжения; верифицированы разработанные математические модели; произведена оценка влияния работы устройства на работу тепловой сети.

2. Банникова, С.А. Экспериментальное определение тепловых потерь сети теплоснабжения для их использования в устройстве утилизации / С.А. Банникова, В.М. Захаров, М.В. Козлова // Вестник ИГЭУ, 2019.— №1. – С.5 – 11 (0,38/0,13).
Соискателем Банниковой С.А. выполнены: создание экспериментальной установки; определение теплового потока с наружной поверхности канала в трех различных конфигурациях экспериментальной установки; математическая обработка полученных в ходе эксперимента данных; анализ полученных результатов.

Патенты и авторские свидетельства

3. Устройство для утилизации тепловых потерь теплотрасс: пат. 88361 Рос. Федерация: МПК E02D 1/00 (2006.01) / Банников А.В., Банникова С.А.; заявитель

и патентообладатель Ивановский гос. энергетич. ун-т. – № 2009118787/22: заявл. 18.05.2009; опубл. 10.11.2009, Бюл. №31.

Соискателем Банниковой С.А. предложена конструкция и место размещения грунтового теплообменного аппарата. Составлен реферат и формула полезной модели.

4. Устройство по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы: пат. 94988 Рос. Федерация: МПК E02D 1/00 (2006.01) / Захаров В.М., **Банникова С.А.**; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. энергетич. ун-т. – № 2010105334/22: заявл. 15.02.2010; опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.

Соискателем Банниковой С.А. предложена конструкция грунтового теплообменного аппарата, позволяющая повысить удобство обслуживания и монтажа заявленного устройства. Составлен реферат и формула полезной модели.

5. Устройство по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы: пат. 103175 Рос. Федерация: МПК F24D 11/02 (2006.01) / Захаров В.М., Смирнов Н.Н., **Банникова С.А.**; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. энергетич. ун-т. – № 2010145682/03: заявл. 09.11.2010; опубл. 27.03.2011 Бюл. № 9

Соискателем Банниковой С.А. предложено место расположения теплоотражающего экрана в канале теплотрассы, позволяющее локализовать рассеивание тепловой энергии внутри канала. Составлен реферат и формула полезной модели.

6. Устройство для утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы: пат. 116607 Рос. Федерация: МПК F24D 11/02 (2006.01) / Захаров В.М., Банников А.В., **Банникова С.А.**, Лапатеев Д.А.; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. энергетич. ун-т. – № 2011151847/12: заявл. 19.12.2011; опубл. 27.05.2012 Бюл. № 15.

Соискателем Банниковой С.А. предложено место расположения теплоотражающих экранов в канале теплотрассы, позволяющее уменьшить потери тепловой энергии от канала теплотрассы. Составлен реферат и формула полезной модели.

7. Утилизация тепловых потерь в канале теплотрассы: свидетельство на программу для ЭВМ 2018616398 Рос. Федерация / **Банникова С.А.**, Козлова М.В.; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. энергетич. ун-т. – № 2018613284: заявл. 05.04.2018; опубл. 01.06.2018

Соискателем Банниковой С.А. разработана концепция расчетов, алгоритмов и программ; разработана часть исходного текста программы.

Тезисы и полные тексты докладов конференций

8. Банникова, С.А. Повышение энергетической эффективности сетей теплоснабжения / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Развитие методов прикладной математики для решения междисциплинарных проблем энергетики: I Всеросс. науч.-техн. конф. с междунар. участием (г. Ульяновск, 6 - 7 октября 2021): Сб. трудов конф. [Электронный ресурс]. – Ульяновск: УлГТУ. – 2021. – С.135 – 138.

9. Банникова, С.А. Анализ результатов моделирования процессов теплообмена в тепловой сети с применением теплоотражающих экранов / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии: (XXI Бенардосовские чтения): материалы Междунар. науч.-технич. конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2021. – Т.2. – С. 341–344.

10. Банникова, С.А. Математическая модель двухтрубной водяной тепловой сети с подземной прокладкой в непроходных каналах / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (Бенардосовские чтения): Сб. науч. трудов по материалам Междунар. (XX Всероссийской) науч.-технич. конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2019. – Т.2. – С. 353–355.

11. Козлова, М.В. Оценка потенциала энергосбережения в сетях системы теплоснабжения г. Иваново / М.В. Козлова, А.В. Банников, **С.А. Банникова** // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика. 2018: XXIV Междунар. науч.-технич. конф. студентов и аспирантов: тезисы докладов. – Москва, 2018. – С.658 – 658.
12. **Банникова, С.А.** Производство тепловой энергии при ее транспортировке в системах централизованного теплоснабжения/ С.А. Банникова// Сб. трудов ведущих ученых ИГЭУ. – Иваново: ИГЭУ. – 2018. – С. 3–7.
13. Козлова, М.В. К определению условий работы устройства для утилизации потерь в канале теплотрассы / М.В. Козлова, **С.А. Банникова** // XIII молодежная науч. конф. "Тинчуринские чтения": тезисы докладов. – Казань: Казанский гос. энергетич. ун-т. – 2018. – Т.2. – С.323 – 326.
14. **Банникова, С.А.** Утилизация тепловых потерь в тепловых сетях системы теплоснабжения промышленных предприятий / С.А. Банникова // Энергосбережение - теория и практика: Труды Девятой Междунар. школы-семинара молодых ученых и специалистов. – Москва: Издательский дом МЭИ. – 2018. – С.159 – 162.
15. **Банникова, С.А.** Экспериментальная установка по исследованию устройства для утилизации потерь в канале теплотрассы / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: тезисы докладов. – Москва: Издательский дом МЭИ. – 2017. – Т.2. – С.303 – 303.
16. **Банникова, С.А.** Экспериментальное исследование устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Материалы междунар. науч.-технич. конф. "Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии" (XIX Бенардосовские чтения). – Иваново: ИГЭУ. – 2017. – Т.2. – С.326 – 329.
17. **Банникова, С.А.** Построение математической модели работы устройства для утилизации потерь в канале теплотрассы в программной среде COMSOL Multiphysics 4.3 b / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Энергия инновации - 2014: материалы отчетной конф. молодых ученых ИГЭУ: материалы конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2015. – С.3 – 7.
18. **Банникова, С.А.** Особенности математического моделирования работы устройства для утилизации потерь в канале теплотрассы / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Междунар. науч.-технич. конф. «Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XVIII Бенардосовские чтения)»: материалы конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2015. – Т.2. – С.121 – 125.
19. **Банникова, С.А.** Экономическая эффективность реконструкции тепловых сетей на основе трансформатора теплоты / С.В. Банникова, В.М. Захаров // Энергия инновации – 2013. Внутривузовская отчетная конф. молодых ученых ИГЭУ: материалы конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2014. – С.3 – 6.
20. **Банникова, С.А.** Тепловое аккумулирование и утилизация тепловых потерь в канале теплотрассы / С.А. Банникова // Материалы Междун. научно-техническая конференция "Состояние и перспективы развития электротехнологии" (XVII Бенардосовские чтения). – Иваново: ООО "ПресСто". – 2013. – Т.2. – С.149 – 150.
21. **Банникова, С.А.** Математическое моделирование процессов переноса тепловой энергии в системе "коллектор - тепловая сеть" / С.А. Банникова, В.М. Захаров // Энергия инновации-2012. Внутривузовская отчетная конф. молодых ученых ИГЭУ: Материалы конф. – Иваново: УИУНЛ ИГЭУ. – 2013. – т.1. – С.3 – 7.
22. **Банникова, С.А.** Особенности работы устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы / С.А. Банникова // Энергия-2012. Седьмая региональная научно-техническая конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: Материалы конф. – Иваново: ИГЭУ. – 2012. – Т.1. – С.120 – 122.

- 23. Банникова, С.А.** Оценка энергетического потенциала неизбежных тепловых потерь в сетях системы теплоснабжения при канальной прокладке / Банникова С.А., Захаров В.М. // Пятая региональная науч.-технич. конф. студ. и асп. «Энергия-2010»: Материалы конф. В 6 т. Т.1. – Иваново, 2010. – С. 129 – 130.
- 24. Банникова, С.А.** Оценка эффективности устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы/ Банникова С.А., Ставровский Е.С.// Междунар. науч.-технич. конф. «XVI Бенардосовские чтения»: Материалы конф. – Иваново, 2011. – С.155-158.
- 25. Банникова, С.А.** Проблемы математического моделирования процессов теплообмена в системе «коллектор – тепловая сеть»/ Банникова С.А., Захаров В.М.// Восьмая междунар. науч.-технич. конф. студентов и аспирантов «Энергия 2013»: Материалы конф. – Иваново: ИГЭУ, 2013.– с. 151–152.

ВЫСТУПЛЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИЯХ

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях: XVI, XVII, XVIII, XIX, XX и XXI международных научно-технических конференциях «Бенардосовские чтения» (Иваново, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 и 2021 гг.); Конференция молодых ученых «Инновационные проекты молодых ученых» (2011-2019 гг.); Конкурсе «Умник», проводимого в рамках V Ивановского инновационного конвента «Образование. Наука. Инновации» (Иваново, 2015); 9-я Международная школа-семинар молодых ученых и специалистов "Энергосбережение – теория и практика" (Москва, 2018).

ВЫВОДЫ

Диссертация «Повышение эффективности систем теплоснабжения промышленных предприятий за счет утилизации тепловых вторичных энергоресурсов» Банниковой Светланы Андреевны является законченной научной квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, обеспечивающие повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий, вносящие значительный вклад в развитие теплоэнергетической отрасли страны, и отвечает требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. в актуальной редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Председатель заседания,
доцент кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»,
кандидат технических наук, доцент

Коновалов Анатолий Васильевич