

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной работе
ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный нефтяной
технический университет»

Р.У. Рабаев

" 30 " 04 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на диссертационную работу Горина Юрия Аркадьевича на тему: **«Повышение эффективности систем теплоснабжения бесканальной подводной прокладкой теплопроводов»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

На отзыв представлена диссертационная работа, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы (114 наименований) и приложений. Объем работы включает в себя 169 страниц машинописного текста, 42 иллюстрации, 50 таблиц.

Актуальность темы выполненной работы

Наиболее действенным способом повышения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) источников тепловой энергии является развитие тепловых сетей и переключение потребителей с существующих малоэффективных квартальных и объектовых отопительных котельных на крупную энергетическую систему, а также организация оперативных связей между локальными системами теплоснабжения с целью оптимального перераспределения подключенной тепловой нагрузки между ними в период минимума и максимума несения нагрузки. В настоящее время уровень конструирования и строительства тепловых сетей не соответствует в достаточной

мере современным требованиям. Медленно внедряются прогрессивные конструкции и промышленные методы прокладки теплопроводов. В частности, принимая во внимание, что подавляющее большинство населенных пунктов располагается по берегам различных водоемов, требует решения техническая задача преодоления теплопроводами водоемов. Известные способы пересечения водных преград (дюкер, мост) являются технически сложными сооружениями, требующими значительных материальных и трудовых ресурсов. Отсутствует надежная, простая, экономичная конструкция бесканальной прокладки теплопроводов по дну водоема. Это является сдерживающим фактором развития тепловых сетей и повышения эффективности системы теплоснабжения в целом. Разработка новых энерго- и ресурсосберегающих технических решений при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах с целью повышения их эффективности является актуальной задачей.

Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, изложена научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе отмечено, что в связи с многоаспектностью эффективности энергосистем, задача их оценки является в полной мере не решенной. Содержится анализ применяемых современных теплоизоляционных материалов для теплопроводов с целью изучения возможности их использования для подводной бесканальной прокладки через водные преграды. Выполнен обзор способов пересечения теплопроводами водных преград, приведены их преимущества и недостатки. Развитие технологии производства композиционных материалов создало предпосылки для исследования нового вида прокладки теплопроводов по дну водоема.

Во второй главе сформулированы требования, предъявляемые к трубной конструкции. Предложена конструкция, состоящая из рабочей стальной трубы,

помещенной в защитную полиэтиленовую оболочку с заполнением межтрубного пространства ТБК, обладающим необходимыми теплоизоляционными и балластными свойствами. Приоритет изобретения подтвержден патентами. В результате выполненных теоретических исследований выявлено обладание трубной конструкции требуемыми физико-механическими свойствами.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований основных физико-механических свойств трубной конструкции. Выполнено математическое описание результатов в виде уравнений регрессии.

В четвертой главе определена себестоимость производства трубной конструкции, предложены технологическая схема изготовления и технология выполнения строительно-монтажных работ, приведена оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов. Отмечено, что правильный выбор эффективного варианта из нескольких инвестиционных проектов оказывает влияние на технико-экономические показатели энергетической системы в целом.

В заключении изложены результаты диссертационной работы и перспективы дальнейших исследований.

В приложениях приведены акты внедрения результатов исследований, патенты, результаты статистической обработки экспериментальных данных.

Материал диссертации изложен последовательно, логично, выводы обоснованы. Основные положения диссертации отражены в рецензируемых научных изданиях в полном соответствии с требованиями Положения ВАК о присуждении научных степеней.

Значимость результатов для развития соответствующей отрасли науки, научная новизна

Предложен новый вид прокладки теплопроводов энергетических систем и комплексов – бесканально по дну водоема. Теоретически исследованы и экспериментально подтверждены основные физико-механические свойства трубной конструкции. Полученные в результате экспериментальных

исследований свойств уравнения регрессии позволяют прогнозировать характеристики конструкции для различных условий эксплуатации.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная трубная конструкция расширяет способы решения технической задачи сооружения переходов через водные преграды теплопроводами систем централизованного теплоснабжения. Использование результатов исследования позволяет повысить инвестиционные показатели и энергоэффективность проектируемых и существующих систем теплоснабжения.

Предложенное техническое решение может быть использовано при проектировании, развитии централизованных систем теплоснабжения, а также при оптимизации загрузки источников тепла при максимуме и минимуме несения тепловой нагрузки.

Степень достоверности и апробации результатов исследований
Достоверность подтверждается лабораторными испытаниями на современном поверенном оборудовании с использованием стандартизированных методик, применением современных методов обработки и визуализации экспериментальных данных с помощью пакета компьютерных программ.

Основные положения работы и отдельные разделы докладывались, обсуждались и получили одобрение на всероссийской междисциплинарной научной конференции с международным участием «Вавиловские чтения» (Йошкар-Ола, 2010 – 2014 г.); международной учебно-научно-практической конференции «Трубопроводный транспорт – 2012» (Уфа, 2012 г.); IX Международной учебно-практической конференции «Трубопроводный транспорт – 2013» (Уфа, 2013 г.); международной научно-практической Интернет – конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012»; международной научно-практической Интернет – конференции «Исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2013», Международная научно-техническая конференция «Smart Energy Systems 2019» (Казань, 2019 г.)

Основное содержание работы опубликовано в 22 печатных работах, в том числе: 1 статья в журнале, индексируемом в международной базе SCOPUS; 8 в изданиях, входящих в перечень ВАК (в том числе 2 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК по специальности диссертации).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Основные результаты диссертационной работы соответствуют п.5 «Разработка и исследование в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах» и п.6 «Исследование влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов, на их финансово-экономические и инвестиционные показатели, региональную экономику и экономику природопользования» паспорта специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

1. Использование разработанной конструкции для подводной бесканальной прокладки теплопроводов при проектировании систем централизованного теплоснабжения позволит рационально сформировать структуру системы транспорта теплоносителя.

2. Теоретически обоснованные и экспериментально подтвержденные основные физико-механические свойства трубной конструкции в виде уравнений регрессии рекомендовано использовать для выявления оптимального состава теплоизоляционно-балластного композита для различных условий эксплуатации.

3. Результаты диссертации рекомендуется использовать в конструкторских, проектных, и научно-исследовательских организациях, а также на предприятиях энергетического комплекса, связанных с решением вопросов повышения эффективности централизованных систем теплоснабжения.

Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. На с. 48 в формуле (2.6) показаны ошибочные наименование и размерность коэффициента теплопередачи. Должны быть линейный коэффициент теплопередачи и размерность Вт/(м*К).

2. В подразделе 2.5 приведен вывод формулы для критического диаметра тепловой изоляции. Полученный результат общеизвестен – формула имеется во многих учебниках по теплотехнике.

3. В расчете критического диаметра изоляции теплопровода по формуле (2.38) использовано очень малое значение коэффициента теплоотдачи, которое равно $\alpha_2 = 3,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Не показано откуда взято.

4. В выводах на с. 118 приведены цена на теплоизоляцию трех материалов которые отличаются в 19 раз, но сделан вывод что цены сопоставимы.

5. В тексте везде плотность ТБК приведена до 3 знака после запятой (например $1090,582 \text{ кг}/\text{м}^3$), хотя погрешность определения плотности составляет около 1%.

Следует отметить, что представленные вопросы и замечания не снижают в целом положительной оценки диссертационной работы.

Заключение ведущей организации по диссертационной работе

Цель диссертационной работы достигнута, поставленные задачи сформулированы грамотно, раскрыты полностью и последовательно, выводы и рекомендации теоретически и экспериментально обоснованы. Научные результаты, полученные автором, обладают новизной и имеют существенное значение для практической деятельности на стадии проектирования, эксплуатации и развития централизованных систем теплоснабжения. Автореферат отражает содержание диссертации и соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация Горинова Ю. А. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным пунктом 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Горинов Юрий Аркадьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

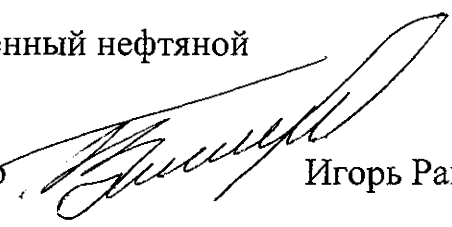
Диссертация Горинова Ю.А. и отзыв обсуждены на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика» факультета трубопроводного транспорта ФГБОУ ВО «УГНТУ», протокол № 8 от 22.04.2021 г.

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной

технический университет»,

доктор технических наук, профессор



Игорь Равильевич Байков

Подпись Байкова И.Р. заверяю

Начальник ОРП

О.А. Дадаян

«30» _____ 04 _____ 2021



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (ФГБОУ ВО «УГНТУ»): 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов 1, e-mail: pte@rusoil.net, рабочие телефоны +7(347)243-12-11, +7(347) 243-20-79

Сведения о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию Рабаев Руслан Уралович, проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кандидат технических наук: 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов 1, корпус 1, рабочий телефон +7(347)242-07-13, сайт <https://rusoil.net>, e-mail: nauka_ugntu@mail.ru.