

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО

«Тюменский индустриальный
университет»,
канд. техн. наук, доцент



Гимнев Алексей Леонидович

2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Глуховой Земфиры Руслановны

на тему «Обеспечение тепловой устойчивости магистральных трубопроводов, проложенных «самопогружением» с поверхности вечномерзлых грунтов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Актуальность темы диссертации

Актуальность комплекса научных задач, решаемых в диссертационной работе Глуховой Земфирой Руслановной, по обеспечению тепловой устойчивости трубопроводов, прокладываемых в мерзлых грунтах, обусловлена такими документами как «Стратегия развития Арктической зоны и обеспечения национальной безопасности до 2035 года», «Энергетическая стратегия РФ до 2035 г.», «Стратегия экологической безопасности России на период до 2025 г.», «Основы государственной политики РФ в области промышленной безопасности до 2025 года и дальнейшую перспективу» и др.

Кандидатская диссертация Глухой З.Р. посвящена разработке и обоснованию способа регулирования (ограничения) теплообмена магистрального наземного трубопровода в насыпи с окружающим мерзлым грунтом в заданном диапазоне ореола протаивания при укладке трубопровода на ненарушенную мохово-торфяную поверхность с постепенным самопогружением до проектной отметки при его эксплуатации.

Развитие трубопроводной системы в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов требует решения проблемы растепления мерзлых грунтов, т.к. в криолитозоне расположено более 30% разведанных запасов нефти России и 60% природного газа. Особенно остра проблема в связи с деградацией мерзлоты из-за глобального потепления. Одной из основных опасностей для развития Арктики признана угроза интенсивного потепления климата.

Для решения данной проблемы в работе предлагается способ регулирования теплообмена трубопровода с мерзлым грунтом при изотермической перекачке с учетом сдвига по фазе процессов теплопередачи во вмещающем грунте, а в качестве способа прокладки предложен наземный способ прокладки трубопровода в насыпи самопогружением на ненарушенном мерзлом основании. Работа направлена на оценку параметров и сокращение размеров ореолов протаивания вокруг наземного трубопровода, предохраняющего его от заземления на всем протяжении трассы в любой период эксплуатации, а также от неконтролируемой просадки вследствие растепления мерзлых грунтов.

Таким образом, диссертационная работа Глухой З.Р. является актуальной и представляет ценность для обеспечения надежности нефтегазотранспортной отрасли РФ.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа Глухой З.Р. посвящена актуальной теме обеспечения тепловой устойчивости магистральных трубопроводов, проложенных «самопогружением» с поверхности многолетнемерзлых грунтов.

Представленная автором диссертационная работа состоит из четырех глав, список источников составляет более 190 наименований.

Диссертация и автореферат изложены научным специализированным стилем, последовательно и логично, сопровождаются ссылками, поставленные задачи предварительно анализируются, положения аргументированы, ход решения поставленных задач подробно описан, выводы обоснованы. Иллюстративные материалы, графики, рисунки выполнены качественно, с соответствующими пояснениями.

В работе выполнен достаточно полный обзор нормативных документов, научных работ, проанализирован опыт проектирования и эксплуатации нефтегазопроводов в районе распространения многолетнемерзлых грунтов.

Результаты работы опубликованы достаточно полно. Так, по теме диссертации опубликовано 17 работ, в т.ч. 7 - в ведущих научных рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 1 статья - в издании, индексируемом в международных базах данных Scopus и Web of Science.

Диссертация характеризуется глубокой физико-математической проработкой, наличием подробно изложенных алгоритмов, методики, примеров расчетов, теоретической и экспериментальной составляющей. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам. Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

Научная новизна

Работа обладает научной новизной, которая заключается в следующем:

1. Соискателем разработана математическая модель сбалансированного внешнего теплообмена изотермического наземного нефтепровода в насыпи с мерзлым грунтом, которая характеризует теплообмен в заданных границах за счет сдвига по фазе процессов теплопередачи в грунте. Модель свидетельствует об уменьшении ореола протаивания вокруг трубопровода в 8 раз при регулировании теплообмена трубопровода с температурой наружной поверхности стенки $0...1\text{ }^{\circ}\text{C}$, колебании производительности в течение года в пределах 0,4 %.

2. На основании авторской модели теплообмена разработана новая методика расчета оптимального изотермического режима перекачки по наземному

нефтепроводу в насыпи, уложенному самопогружением с дневной поверхности на мохово-торфяном основании, основанная на уравнении сбалансированного теплообмена трубопровода с окружающей средой и учитывающая изменение положения трубопровода при оседании насыпи и грунтов основания во времени на неоднородных мерзлых грунтах.

3. Экспериментально в лабораторных условиях с использованием комплекса критериальных уравнений для моделирования процессов теплопередачи, установлено явление остановки прогрессирующего протаивания грунта в основании наземного трубопровода в насыпи к 3-му году эксплуатации при условии ограничения ореола протаивания и прокладки способом «самопогружения» с мохово-торфяной поверхности.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов

Достоверность результатов обеспечивается корректным использованием соответствующих математических методов и формул, вычислительных программных комплексов, оборудования, средств измерений и методик. Достоверность научных положений и полученных результатов аналитических и экспериментальных исследований подтверждается удовлетворительной сходимостью при сопоставлении теоретических и экспериментальных результатов, и результатам близких к тематике опубликованных научных работ.

При проведении теоретического моделирования и обоснования использованы классические положения теории теплопередачи и механики грунтов, научные и практические основы проектирования, строительства, эксплуатации магистральных трубопроводов. Экспериментальные исследования проводились на лабораторной установке с использованием методов физического и математического моделирования.

Теоретическая и практическая значимость

Полученные уравнения теплообмена, математическая модель и результаты экспериментальных исследований представляют собой развитие теоретических знаний в области теплофизического взаимодействия трубопровода с грунтом могут

быть полезны научно-исследовательским организациям при оценке параметров растепления и обосновании нормативных документов.

Результаты и выводы, полученные в ходе исследования, могут быть использованы проектными и эксплуатирующими предприятиями трубопроводного транспорта при обосновании проектов сооружения и реконструкции линейной части нефтепроводов, с целью сокращения земляных работ и увеличения скорости строительства, а также снижения экологической нагрузки на окружающую среду.

Результаты работы могут быть полезны при совершенствовании технологий сооружения магистральных трубопроводов в зонах с рисками растепления оснований. Наземный способ прокладки трубопроводов в насыпи на ненарушенном мерзлом основании с мохово-торфяной поверхностью с учетом «самопогружения» трубопровода при сбалансированном теплообмене с окружающей средой позволяет уменьшить глубину протаивания грунта в основании трубопровода во много раз (в 8 раз при температуре наружной поверхности стенки трубопровода $0...1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и колебании производительности в течение года в пределах 0,4 %) и предотвратить развитие процесса оттаивания.

Результаты исследований апробированы при проведении теплотехнических расчетов при проектировании автозаправочных станций ООО «ЛУКОЙЛ-Уралнефтепродукт» на мерзлых грунтах. Материалы работы используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО УГНТУ для обучающихся по направлению «Нефтегазовое дело». Применение подтверждено документально.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать:

- в проектных организациях при проектировании трубопроводов на мерзлых мохово-торфяных грунтах;
- в научно-исследовательских организациях при выполнении исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке новых способов прокладки трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах;

- в эксплуатирующих организациях при оценке надежности и безопасности объектов транспорта нефти и нефтепродуктов в зоне рисков растепления оснований;

- в образовательных организациях высшего образования, осуществляющих подготовку бакалавров и магистров по направлениям, соответственно, 21.04.01 и 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» и другим смежным направлениям; в образовательных организациях дополнительного профессионального образования (подразделения образовательных организаций высшего образования) для обучения слушателей нефтегазовых компаний и фондов оценочных средств по соответствующим образовательным дисциплинам профессионального профиля.

Замечания по работе

По диссертации и автореферату имеются следующие замечания:

1. При планировании экспериментов недостаточно подробно изложено обоснование выбора числа опытов и условий их проведения, необходимых для решения поставленной задачи с требуемой точностью.

2. Из названия диссертации не ясно, допустимо ли использование результатов работы на газопроводах.

3. Соискателю стоило более четко обозначить границы использования методики, например, диапазон допустимых температур воздуха и грунта.

4. Из материалов автореферата и диссертации не ясно, какие особенности применения методики имеются на самотечных участках трубопроводов.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку и не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

В диссертационной работе решается научная задача разработки метода регулирования тепловой устойчивости магистральных трубопроводов, проложенных «самопогружением» с поверхности вечномерзлых грунтов.

Диссертация Глухой З.Р. соответствует паспорту научной специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

(технические науки) в части пункта 2: «Научные основы системного комплексного (мультидисциплинарного) проектирования конструкций, прочностных, гидромеханических, газодинамических и теплофизических расчетов сухопутных и морских систем трубопроводного транспорта для добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов, распределения, газоснабжения и нефтепродуктообеспечения, подземных и наземных газонефтехранилищ, терминалов, инженерной защиты и защиты от коррозии, организационно-технологических процессов их сооружения, эксплуатации, диагностики, обеспечения системной надежности, механической и экологической безопасности».

Общее заключение

Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, с применением классических и современных методов математического и имитационного моделирования, обладает научной новизной и практической ценностью, содержит результаты численных и экспериментальных исследований с соответствующими обоснованиями и выводами.

Диссертация Глуховой Земфиры Руслановны «Обеспечение тепловой устойчивости магистральных трубопроводов, проложенных «самопогружением» с поверхности вечномерзлых грунтов» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи разработки и обоснования способа регулирования теплообмена магистрального наземного трубопровода в насыпи с окружающим мерзлым грунтом, что имеет существенное значение для развития нефтегазовой отрасли РФ.

Диссертационная работа соответствует требованиям критериев пп. 9-11, 13-14, установленных Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Глухова Земфира Руслановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Диссертационная работа и автореферат обсуждены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет (протокол №8 от «27» февраля 2025 г.).

Присутствовало - 21 чел., с правом голоса - 19 чел. Результаты голосования:
«за» - 19 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел.

Профессор кафедры транспорта углеводородных ресурсов ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук (по специальности 2.8.5 (25.00.19) Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ), профессор

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J. H. P.", written over a horizontal line. The signature is stylized with large loops and a long vertical stroke extending downwards from the right side.

Александр
Алексеевич
Тарасенко

Доцент кафедры транспорта углеводородных ресурсов
ФГБОУ ВО «Тюменский
индустриальный университет»,
кандидат технических наук (по
специальности 2.8.5.
Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и
хранилищ)

Signature

Азамат
Ульфатович
Якупов



Парасерко Т.А.
Икунова Т.У.
Ведущий документовед общего отдела ТИУ
Третьяков Ю.И.
04.03.2025

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

Веб-сайт: <https://www.tyuiu.ru/>

Тел.: 8(3452)28-36-70

Факс: 8(3452)28-36-60

E-mail: general@tyuiu.ru

Тарасенко Александр Алексеевич

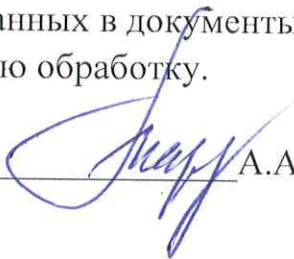
Профессор кафедры транспорта углеводородных ресурсов ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук (по специальности 2.8.5 (25.00.19) Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ), профессор

Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

тел.: +7 (3452) 28-30-53

e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 А.А. Тарасенко

Якупов Азамат Ульфатович

Доцент кафедры транспорта углеводородных ресурсов ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кандидат технических наук (по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ)

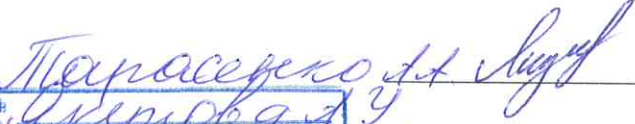
Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

тел.: +7 (3452) 28-30-53

e-mail: jakupovau@tyuiu.ru

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.




 Ведущий документовед общего отдела ТИУ
 04.03.2015

А.У. Якупов