

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКЗ СО РАН

Садуртдинов М. Р.



2017 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт криосферы Земли  
Сибирского отделения Российской академии наук

Диссертация «Динамика теплового состояния многолетнемерзлых грунтов в основании заглубленного трубопровода с применением охлаждающих устройств (термостабилизаторов)» выполнена в Институте криосферы Земли СО РАН.

В период подготовки диссертации Паздерин Дмитрий Сергеевич сочетал обучение в аспирантуре с работой в должности руководителя направления мониторинга многолетнемерзлых пород в ООО «Газпромнефть-Ямал».

В 2007 году Паздерин Д.С. окончил Тюменский государственный университет по специальности «Теплофизика».

В 2012 году окончил аспирантуру в Институте криосферы Земли СО РАН по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2017 году.

Научный руководитель – заведующий лабораторией Тепломассообменных явлений ИКЗ СО РАН, доктор геолого-минералогических наук Горелик Яков Борисович.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

### Оценка выполненной соискателем работы

Отмечено, что диссертация соискателя является научно-квалификационной работой и имеет теоретическое и практическое значение.

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации состоит в разработке метода прогнозного расчета, проведении и обобщении численных расчетов. Промысловые данные получены под руководством автора.

### Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность научных положений и выводов подтверждается корректностью постановки задач и обеспечена достаточной обоснованностью

принятых допущений с применением фундаментальных уравнений теплофизики; сопоставлением результатов полученных численным моделированием с экспериментальными данными геотехнического мониторинга; соответствием с известными для частных случаев аналитическими и иными известными зависимостями.

### **Научная новизна**

1. Предложен алгоритм проектирования конденсатора термостабилизатора, позволяющий подбирать оптимальные высоту и толщину, а также расстояние между ребрами для конкретных ветровых условий.

2. Выполнено обоснование граничных условий на верхней поверхности массива грунта и на контакте испарителя термостабилизатора с грунтовым массивом обеспечивающих корректность постановки задачи прогноза состояния грунтов в основании сооружений и существенно повышающих точность прогноза.

3. Разработана новая методика прогнозирования теплового состояния грунтов в системе “мерзлый грунт – заглубленный трубопровод – система термостабилизаторов – окружающий воздух”, включающая: а) учет технологических факторов изготовления конденсатора охлаждающего устройства и особенности его конструкции; б) обоснование корректности выбора параметров сезонного теплообмена поверхности массива грунта с атмосферой и положения нижней границы расчетной области; в) теоретически обоснованное условие теплообмена на границе контакта испарителя термостабилизатора с вмещающим грунтом; г) учет совокупного действия всех источников тепла (трубопровода, системы термостабилизаторов, поверхностных факторов); д) учет строения геологической среды (что увеличивает точность прогноза); е) разработанную на основе предлагаемой методики рабочую (вычислительную) программу для прогноза состояния грунтов основания заглубленного трубопровода на весь срок его эксплуатации.

### **Практическая значимость**

Способ описания переноса тепла через конденсатор термостабилизатора позволяет учитывать не только геометрические и теплофизические характеристики ребрения, но и технологические особенности его изготовления, в частности - способ его крепления к корпусу термостабилизатора.

Разработанные вычислительные методы повышают надежность и точность прогнозных тепловых расчетов заглубленного трубопровода в криолитозоне при проектировании термостабилизации грунтов и конструктивных схем укладки трубопровода.

Разработанные инструменты позволяют прогнозировать температурное поле многолетнемерзлых грунтов на весь срок эксплуатации трубопровода, что позволяет

заблаговременно выделить проблемные участки и наметить проектные работы по созданию сети мониторинга вдоль трассы трубопровода.

**Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По результатам исследований опубликовано 14 работ, в том числе 5 работ в изданиях, включённых в Перечень ВАК РФ, получено уведомление о принятии к печати статьи.

**В изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Амосова Е.В., Кропачев Д.Ю., Паздерин Д.С. Система мониторинга температур протяженных объектов в многолетнемерзлых грунтах // Газовая промышленность. 2011. – №06(660) – с. 42-45.
2. Примаков С.С., Паздерин Д.С. О расчете теплообмена при проектировании конденсаторной части сезонно действующего охлаждающего устройства // Нефтяное хозяйство. 2013. – № 4 – с. 124-125.
3. Паздерин Д.С. Расчет ореола промерзания грунта вблизи двух сезоннодействующих охлаждающих устройств // Нефтяное хозяйство. 2014. – № 2 – с. 20-21.
4. Паздерин Д.С. Тепловое взаимодействие горячего подземного трубопровода с грунтом и сезонно-действующими охлаждающими устройствами // Нефтяное хозяйство. 2014. – № 5 – с. 102-104.
5. Паздерин Д.С. Влияние глобального потепления на термостабилизацию грунтов основания заглубленного трубопровода в условиях многолетнемерзлых грунтов // Нефтяное хозяйство. 2016. - № 7 с. 106-108.

**В других изданиях**

6. Феклистов В.Н., Долгих Д.Г., Окунев С.Н., Паздерин Д.С. Исследование охлаждающей системы типа ГЕТ для термостабилизации грунтовых оснований // Материалы международной конференции "Криогенные ресурсы полярных и горных регионов. Состояние и перспективы инженерного мерзлотоведения". 2008 г., с. 165-168.
7. Паздерин Д.С. Натурные исследования глубинных СОУ в условиях опытно-промышленного полигона // В сборнике материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной XX-летию создания ООО НПО «ФСА» «Стратегия инновационного развития, строительства и освоения районов Крайнего Севера», 2011, с. 47-51.
8. Паздерин Д.С. Сравнительные экспериментальные исследования термостабилизаторов различной конструкции в климатической камере // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной XX-летию создания ООО НПО «ФСА» «Стратегия

инновационного развития, строительства и освоения районов Крайнего Севера», 2011, с. 173-180.

9. Паздерин Д.С., Гилев Н.Г. Экспериментальные исследования системы ГЕТ-460 на опытно-промышленном полигоне // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной XX-летию создания ООО НПО «ФСА» «Стратегия инновационного развития, строительства и освоения районов Крайнего Севера», 2011, с. 255-264.

10. Долгих Г.М., Окунев С.Н., Стрижков С.Н., Паздерин Д.С., Гилев Н.Г. Исследования систем температурной стабилизации грунтов на опытно-промышленном полигоне // Материалы международной научно-практической конференции по инженерному мерзлотоведению, посвященной XX-летию ООО НПО «ФСА», 7-10 ноября 2011, г. Тюмень, с.36-42.

11. Долгих Г.М., Окунев С.Н., Паздерин Д.С., Гилев Н.Г. Исследование ТК с использованием климатических камер и в условиях опытно-промышленного полигона // Материалы международной научно-практической конференции по инженерному мерзлотоведению, посвященной XX-летию ООО НПО «ФСА», 7-10 ноября 2011, г. Тюмень, с.88-94.

12. Паздерин Д.С. Расчет промерзания грунта вблизи двух сезонно-действующих охлаждающих устройств // Материалы XVIII научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы развития газовой промышленности Сибири-2014», Тюмень, 20-22 мая 2014.

13. Паздерин Д.С. Расчет теплообмена при проектировании конденсаторной части одиночного сезонно-действующего охлаждающего устройства // В сб. тезисов Тюменского международного инновационного форума «НефтьГазТЭК-2013», Тюмень, 2013.

14. Долгих Г.М., Вельчев С.П., Окунев С.Н., Паздерин Д.С. Опыт строительства свайных оснований с термостабилизаторами при обустройстве Бованенковского месторождения // Системы температурной стабилизации грунтов оснований в криолитозоне: Актуальные вопросы исследований, расчетов, проектирования, производства, строительства, авторского надзора и мониторинга/науч. ред. Г.М. Долгих; НПО «ФСА». – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. – с. 181-185.

Принятые к печати в издания входящие в перечень ВАК:

15. Горелик Я.Б., Паздерин Д.С. О корректности постановки и решения теплотехнических задач по прогнозу динамики температурных полей в основании сооружений на многолетнемерзлых грунтах // Криосфера Земли, 2017 (принята к печати в № 3 журнала 2017 г.).

Материалы диссертации достаточно полно изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

### Специальность, которой соответствует диссертация

диссертация соответствует паспорту специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, пункту 7 «Техническая мелиорация грунтов, создание геотехнических массивов пород (грунтовых толщ) с заданными прочностными, деформационными, фильтрационными, теплофизическими и другими свойствами»; пункту 12 «Физическое, математическое, аналоговое и другое моделирование геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, прогноз их развития во времени-пространстве, оценка и управление геологическими опасностями и геологическими рисками»; пункту 15 «Оценка и прогноз изменений инженерно-геологических и геокриологических условий месторождений полезных ископаемых, урбанизированных и сельских территорий, объектов промышленного, гражданского, энергетического и других видов строительства».

### Обоснованность присвоения пометки «Для служебного пользования»

Присвоение пометки «Для служебного пользования» не требует.

Диссертация «Динамика теплового состояния многолетнемерзлых грунтов в основании заглубленного трубопровода с применением охлаждающих устройств (термостабилизаторов)» Паздерина Дмитрия Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Заключение принято на расширенном заседании ученого совета Института криосферы Земли СО РАН. Присутствовало на заседании 20 чел. Результаты голосования: «за» – 20 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «13» 01 2017 г.

Ученый секретарь ИКЗ СО РАН  
К. Г.-М. Н.



Устинова Е.В.