

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.419.02, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «17» марта 2023 года № 7

О присуждении Макарову Алексею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние поверхностных длительно стоящих вод на температурный режим грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания» по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения принята к защите 22 декабря 2022 года, протокол заседания №5, диссертационным советом 24.2.419.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38, приказ о создании диссертационного совета №44/нк от 30.01.2019 года).

Соискатель Макаров Алексей Сергеевич, 06 июня 1993 года рождения, в 2015 году окончил «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет» по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» с присвоением квалификации специалист.

В период с 01.09.2015 г. по 31.08.2019 г. Макаров Алексей Сергеевич являлся аспирантом очной формы обучения ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства (направленность – Основания и фундаменты, подземные сооружения), работает в должности ассистента на кафедре «Автомобильный транспорт, строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Строительное производство» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего

образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Краев Алексей Николаевич, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Строительные конструкции», доцент кафедры.

Официальные оппоненты:

Сахаров Игорь Игоревич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Геотехника», профессор кафедры;

Артюшенко Игорь Александрович, кандидат технических наук, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», кафедра «Проектирование и строительство железных дорог», доцент кафедры – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск, в своем положительном отзыве, подписанном Цвигуновым Дмитрием Геннадьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра «Мосты, тоннели и подземные сооружения», заместитель заведующего кафедрой, указала на значимость результатов для науки и практики и возможные пути их использования. Ценность результатов исследования для практики инженерного проектирования состоит во внедрении метода оценки процесса промерзания и оттаивания земляного полотна насыпей в районах с суровым климатом; в снижении трудоемкости вычислительного процесса. Значимость результатов исследования для экономики страны заключается в уменьшении затрат на проектирование, монтаж и эксплуатацию протяженных сооружений в условиях промерзания и оттаивания грунта тела земляного полотна насыпи и его многолетнемерзлого основания. Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Макарова А.С. является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Автор диссертации Макаров А.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 1 патент на изобретение и 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Наиболее значимые по теме диссертации работы:

1. Макаров А.С., Краев А.Н. Обоснование геометрического и временного масштаба модели автомобильной дороги на многолетнемерзлых грунтах в лабораторных условиях // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2018 №2, <https://t-s.today/PDF/15SATS218.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/15SATS218 – 2 п.л. (авторское участие – 1,60 п.л.).

2. Макаров А.С., Краев А.Н., Шанхоев З.Ш. Конструктивно-технологические решения по устройству автомобильных дорог на многолетнемерзлых грунтах // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2018 №4, <https://t-s.today/PDF/17SATS418.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/17SATS418 – 1,5 п.л. (авторское участие – 0,90 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От начальника Научно-исследовательского венчурного центра «Геотехника», канд. техн. наук, доцента кафедры «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет» Нуждина Матвея Леонидовича. Вопросы: 1) из текста автореферата не ясно, какие грунты залегают в основании земляного полотна на исследуемом участке автомобильной дороги?; 2) конструктивно-технологическое решение по стабилизации температурного режима грунтов, предлагаемое соискателем, было внедрено в марте 2013 г. (стр. 8 автореферата), а первые печатные работы по теме диссертационных исследований опубликованы в 2017-2018 гг. (см. Список работ, опубликованных по теме диссертации). Чем объясняется?; 3) выполнялась ли оценка экономической эффективности конструктивно-технологического решения, разработанного автором? Замечания: 1) в тексте автореферата (стр. 7) указано, что «автором диссертационной работы было разработано и внедрено КТР по усилению откосной части грунтов ЗП <...> Выполнено вертикальное армирование геотекстилем южной части основания и откоса ЗП». Использование этих терминов представляется не уместным, т.к. водонепроницаемый геосинтетический материал, очевидно, внедряется для формирования противодиффузионного экрана (стр.10) с целью стабилизации температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания (стр.5); 2) в тексте автореферата, упоминается, что «для измерения вертикальных перемещений грунтовых слоев в основании и теле земляного полотна были установлены винтовые марки» (стр. 9). Однако, данные об изменении (уменьшении?)

величины циклических деформаций земляного полотна после внедрения конструктивно-технологического решения в автореферате отсутствуют.

2. От д-ра техн. наук, доцента, профессора кафедры «Основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Парамонова Владимира Николаевича и канд. техн. наук, доцента кафедры «Основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Кравченко Павла Александровича. Замечания: 1) слабо раскрыта сущность предложенного конструктивно-технологического решения; 2) так же слабо раскрыта сущность предложенной методики расчета процессов промерзания-оттаивания. Возможно, эти вопросы в тексте диссертации отражены более подробно.

3. От канд. техн. наук, доцента, заведующего кафедрой «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Коршунова Алексея Анатольевича. Замечания: 1) в автореферате не указано, учитывалось ли снегонакопление при численном моделировании в программно-вычислительном комплексе QFrost. Если да, то следует пояснить, как выполнено численное моделирование снегонакопления на откосах земляного полотна и поверх длительно стоящих вод; 2) требуется уточнить основные характеристики численной модели грунтов, используемой в программе QFrost, при моделировании промерзания-оттаивания в грунтах земляного полотна и его основания. Необходимо пояснить, как решается задача тепломассопереноса и фильтрации воды в основании земляного полотна в программе QFrost; 3) при выполнении масштабных лабораторных экспериментов в лотке при устройстве модели в основании земляного полотна был размещен слой уплотненного торфа, при этом в автореферате не приведены физические и теплофизические характеристики торфа. Требуется дать пояснения по свойствам торфа.

4. От канд. техн. наук, доцента кафедры «Нефтегазовое дело, стандартизация и метрология» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет» Тишкова Евгения Владимировича. Замечания: 1) рассматривая рис. 9 и рис. 10 автореферата, не совсем понятно, какие размеры объекта принимались при численном моделировании в программе QFrost; 2) в таблице 1 автореферата указаны строгие значения физических и теплофизических характеристик грунтов моделируемого основания и земляного полотна на разных этапах. Возможно, автору следовало

указать диапазон значений или отметить, что данные значения усреднены для рассмотренных грунтов в эксперименте.

5. От канд. техн. наук, доцента кафедры «Строительство и экономика» Шалгинова Романа Валерьевича. Замечания: 1) Автор указал на 17 стр. автореферата, что для маломасштабных экспериментов был принят геометрический масштаб 1:30, временной масштаб 1:900. Однако следовало указать также, почему была принята такая квадратичная зависимость.

6. От канд. техн. наук, доцента кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» Полянкина Александра Геннадьевича. Замечания: 1) Неясно, можно ли использовать разработанную методику расчета для других случаев проектирования и строительства на мерзлоте или только для описанного случая в диссертационной работе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

- оппоненты: д.-р техн. наук, профессор Сахаров Игорь Игоревич и канд. техн. наук Артюшенко Игорь Александрович обладают широкой известностью среди специалистов в области механики грунтов в части определения теплопереноса в грунтах сооружений и оснований, обеспечении эксплуатационной надежности сооружений на многолетнемерзлых грунтах, необходимыми компетенциями и профессиональными знаниями, соответствующими тематике диссертационного исследования, способностью определить научную и практическую ценность полученных в диссертации результатов, спецификой и актуальностью их профильных научных и методических работ, исследованиями по вопросам, близким по тематике представленной работы. Оппоненты имеют публикации в соответствующей сфере исследования в рецензируемых научных изданиях;

- ведущая организация ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», подготовившая отзыв, выполняет научные исследования в области оснований и фундаментов, подземных сооружений, в организации работают компетентные научные сотрудники, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью в области проектирования транспортных сооружений на многолетнемерзлых грунтах, результаты которой подтверждены

публикациями в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, которые соответствуют профилю настоящей диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана методика расчета процессов промерзания-оттаивания грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания при влиянии поверхностных длительно стоящих вод и конструктивно-технологическое решение для сохранения грунтов основания земляного полотна в мерзлом состоянии при влиянии поверхностных длительно стоящих вод;

– предложена гипотеза, основанная на идее ограничения теплового влияния поверхностных длительно стоящих вод через откосную часть земляного полотна и фильтрационного потока на границе «земляное полотно-основание» с сохранением притока холода в зимний период через основную площадку земляного полотна в основание;

– доказана перспективность использования разработанного конструктивно-технологического решения для сохранения грунтов основания земляного полотна в мерзлом состоянии и достижения температурной стабилизации грунтов земляного полотна и основания;

– введены критерии, позволяющие оценить необходимость устройства мероприятий по сохранению грунтов основания в мерзлом состоянии, и наиболее значимые параметры при устройстве конструктивно-технологического решения, влияющие на процесс сохранения грунтов основания земляного полотна в мерзлом состоянии и достижения температурной стабилизации грунтов земляного полотна и основания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказана эффективность использования предложенной методики расчета на основе законов теплофизических процессов, решении Стефана и Гольдмана В.Г., а также на теоретическом представлении теплового взаимодействия насыпи с многолетнемерзлыми основаниями, изложенными в работе Хрусталева Л.Н., Ашпиза Е.С. для прогноза температурного режима грунтов геотехнической системы «земляное полотно – основание» при влиянии поверхностных длительно стоящих вод;

– применительно к проблематике диссертации результативно использованы: метод эмпирического исследования – наблюдение, эксперимент, описание, измерение и сравнение, и теоретические методы – построение численных расчетных моделей, а также систематизация научных знаний – применительно к современным методикам и результатам натуральных исследований, все задачи решены на сертифицированном лицензионном программном обеспечении, эксперименты выполнены на поверенном оборудовании;

– изложены положения по расчету температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания с поверхностными длительно стоящими водами, фильтрацией воды на границе «земляное полотно-основание» и изменяемыми параметрами конструктивно-технологического решения;

– раскрыты по отношению к существующим методам расчета особенности формирования температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания при влиянии поверхностных длительно стоящих вод, с учетом воздействия конструктивно-технологического решения;

– изучены закономерности изменения температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания от геометрических параметров разработанного конструктивно-технологического решения для сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии с последующей температурной стабилизацией геотехнической системы «земляное полотно – основание»;

– проведена модернизация методики расчета теплового баланса в грунтах земляного полотна и основания при влиянии поверхностных длительно стоящих вод с учетом фильтрационного потока на границе «земляное полотно – основание».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– разработана и внедрена на практике технологическая последовательность работ по устройству конструктивно-технологического решения на участке с поверхностными длительно стоящими водами;

– определены пределы и перспективы применения представленных исследований, с целью эффективного использования разработанного способа сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии с последующей температурной стабилизацией геотехнической системы «земляное полотно – основание»;

– создана методика прогноза температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания при влиянии поверхностных длительно стоящих вод, позволяющая оценить необходимость устройства мероприятий по сохранению грунтов основания в мерзлом состоянии;

– представлены в графическом виде рекомендации по назначению параметров конструктивно-технологического решения для сохранения грунтов основания земляного полотна в мерзлом состоянии и последующей температурной стабилизации геотехнической системы «земляное полотно – основание».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного, поверенного оборудования и инструментов;

– теория построена на основе известных положений, гипотез и методов научных исследований, методов расчета геотехнических систем, учитывающих стадийность их устройства, основанных на использовании метода конечных разностей и известных аналитических решениях;

– идея базируется на анализе и обобщении отечественного и зарубежного опыта строительства и эксплуатации транспортных сооружений в Арктической зоне;

– использованы известные результаты ученых и инженеров-геотехников, занимающихся подобной тематикой, с целью сравнения и сопоставления полученных результатов;

– установлена достаточная по точности сходимость результатов, полученных численными методами и разработанным аналитическим решением с экспериментальными данными;

– использованы известные методики сбора и анализа информации, научные методы постановки и решения теплофизических задач геотехники, принципы проектирования транспортных сооружений, современные и общепринятые законы и положения геотехники.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач, формулировании основных положений, определяющих научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, разработке методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в полевых условиях; оценке их результатов; в разработке конструктивно-технологического решения по стабилизации температурного режима грунтов земляного полотна и многолетнемерзлого основания

