

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.273.11,
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 «22» октября 2020 г. № 9

О присуждении Маркову Евгению Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обеспечение проектного положения магистральных трубопроводов в условиях пучинистых грунтов» по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки) принята к защите «31» июля 2020 года (протокол заседания №6), диссертационным советом Д 212.273.11, созданным на базе ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Минобрнауки России (625000, Тюмень, Володарского, 38, приказ о создании диссертационного совета № 136/нк от «15» февраля 2019 года).

Соискатель - Марков Евгений Викторович, 1991 года рождения. В 2014 году соискатель окончил ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» по специальности 130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» по направлению подготовки 21.06.01 - Геология, разведка и разработка полезных ископаемых в 2019 году.

Работает инженером - конструктором в центре перспективных исследований и инновационных разработок ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Минобрнауки России (с 2018 г. по настоящее время) и ассистентом на кафедре строительного производства ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Минобрнауки России (с 2019 г. по настоящее время).

Диссертация выполнена на кафедре «Транспорт углеводородных ресурсов» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент, Пульников Сергей Александрович, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Строительное производство», доцент.

Официальные оппоненты:

Китаев Сергей Владимирович - доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», (г. Уфа); кафедра «Транспорт и хранение нефти и газа», профессор.

Сенцов Сергей Иванович - доктор технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», (г. Москва), кафедра «Сооружение и ремонт газонефтепроводов и хранилищ», профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», (г. Ухта), в своем положительном отзыве, подписанным Шаммазовым Ильдаром Айратовичем, доктором технических наук, заведующим кафедрой «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» и Терентьевой Мариной Владимировной, кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов», и утвержденном Якимовым Андреем Александровичем, кандидатом геолого-минералогических наук, первым проректором ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», указала, что диссертация Маркова Евгения Викторовича является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, в которой на основании проведенных исследований решена научная задача.

Соискатель имеет 41 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Общий объем опубликованных работ составляет 18,6 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Марков, Е.В. Теоретическое исследование методов инженерной защиты подземных трубопроводов от морозного пучения на участках прерывистого распространения многолетнемёрзлых грунтов / Е.В. Марков, С.А. Пульников. - Текст : непосредственный // Газовая промышленность. - 2018. - № 5. - С. 68 - 75.

2. Марков, Е.В. Методика обеспечения инженерной защиты от морозного пучения подземных магистральных трубопроводов с помощью грунтовой подушки / Е.В. Марков. - Текст : непосредственный // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. - 2018. - № 3. - С. 91 - 101.

3. Марков, Е.В. Численное исследование методов инженерной защиты подземных трубопроводов от силового воздействия на них пучинистых грунтов / Е.В. Марков, С.А. Пульников. - Текст : непосредственный // Нефтяное хозяйство. - 2019. - № 1. - С. 88 - 93.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов, все положительные от:

Лаптевой Т.И., д.т.н., главного научного сотрудника КНТЦ освоения морских нефтегазовых ресурсов ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (г. Москва). Замечания: 1) почему рекомендуется продлевать инженерную защиту на весь интервал между геологическими скважинами, между которыми выклинивается пласт мерзлого грунта; 2) более очевидным кажется расширение границ инженерной защиты на величину погрешности метода построения геологического разреза; 3) не раскрыт вопрос о расчете предельной нагрузки от морозного пучения, при которой предлагаемая математическая модель является неприменимой.

Никифорова В.Н., д.т.н., генерального директора ООО «Мега» (г. Тюмень). Замечания: 1) недостаточно раскрыт вопрос о выборе автора в пользу теплоизоляции из пенополиуретана в условиях сезонно-обводненных грунтов вместо пенополистирола; 2) применение предложенной методики обеспечения проектного положения трубопровода осложняется её высокой трудоемкостью, что обусловлено как набором исходных данных, так и объемом вычислений; 3) вероятно, имеет смысл в ущерб точности, но в запас надежности создать более простую методику, которая может обеспечить решение тех же задач в кратчайшие сроки.

Жолобова И.А., к.т.н., начальника лаборатории теплофизики многолетнемерзлых грунтов ПАО «Гипротюменнефтегаз» (г. Тюмень). Замечания: 1) методику расчетного обоснования конструктивных решений магистрального трубопровода следовало бы дополнить условием, которое ограничивает не только предельное состояние самого трубопровода, но и предельное состояние основания и геотехнической системы в целом; 2) дополнительно следовало бы разработать

методику расчета этих предельных состояний с учетом различных противоположных конструкций.

Кузьмина С.В., к.т.н., директора обособленного подразделения ООО «ИПИГАЗ» - Север в г. Тюмени (г. Тюмень). Замечание: 1) результаты диссертационной работы достоверны только для магистральных трубопроводов большого диаметра; однако существуют магистральные коммуникации с меньшим диаметром; кроме того, в эксплуатации находится большое количество промысловых трубопроводов, которые остались не затронутыми в данной работе.

Карнаухова М.Ю., к.т.н., главного инженера – первого заместителя генерального директора ООО «Газпром трансгаз Сургут» (г. Сургут). Замечание: 1) в математической модели не учтена стохастичность климатических показателей, в связи с чем невозможно оценить вероятность наступления расчетных показателей деформирования трубопровода.

Ляговой А.А., к.т.н, ассистента кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» (г. Санкт-Петербург). Замечания: 1) из автореферата не ясно, рассматривалось ли применение теплоизоляционных экранов и ТСГ технологий в конструкции инженерной защиты; 2) в главе 4 представлены зависимости для температур грунта менее минус 5 °С, в то же время в выводах обозначен диапазон от 0 до минус 8 °С; нет результатов расчета для диапазона от 0 до минус 5°С, где должен наблюдаться наибольший эффект от оптимизации грунтовой подушки.

Репина Д.Г., к.т.н., доцента, и.о. заведующего кафедрой «Проектирование и эксплуатация газопроводов и газонефтепроводов» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (г. Нижний Новгород). Замечания: 1) в работе сделан вывод о необходимости применения комбинированной инженерной защиты при температуре перекачиваемого по трубопроводу продукта ниже -5 °С в условиях чрезмернопучинистых грунтов, хотя по результатам расчетов было показано, что кольцевая теплоизоляция обеспечивает проектное положение трубопроводов диаметром 530 мм при температуре от 0 °С до -4,5 °С, диаметром 1020 мм - от 0 °С до -3,9 °С, диаметром 1420 мм - от 0 °С до -3,4 °С; 2) необходимо уточнить температурную границу для применения

комбинированной инженерной защиты с учетом чувствительности предлагаемой модели к конструктивным характеристикам и режимным параметрам трубопровода.

Безбородова Ю.Н., д.т.н., профессора, зав. кафедрой «Топливообеспечение и горючесмазочные материалы» и Сокольникова Александра Николаевича, к.т.н., зав. кафедрой «Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск). Замечания: 1) нет четкого определения в положениях выносимых на защиту: что защищается, какой задаче соответствует, какие результаты получены; в исследованиях фигурирует температурный диапазон перекачиваемого продукта от 0 до -8°C , 2) из автореферата не ясно, применима ли комбинированная инженерная защита при температуре перекачиваемого продукта ниже -8°C .

Пархоменко В.В., к.т.н., доцента кафедры «Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (г. Ставрополь). Замечание: 1) в работе указан довольно узкий диапазон применения предложенной методики по температуре перекачиваемого продукта: от 0°C до -8°C ; однако сезонные процессы морозного пучения могут протекать и при среднегодовой температуре перекачиваемого продукта выше 0°C ; разработаны ли способы инженерной защиты для этих случаев?

Паздерина Д.С., к.т.н., начальника службы геотехнического мониторинга многолетнемерзлых пород ООО «Газпромнефть-Ямал» (г. Тюмень).

Буглова Н.А., к.т.н., заведующего кафедрой «Нефтегазовое дело» и Ламбина Анатолия Ивановича, к.т.н., доцента кафедры «Нефтегазовое дело» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (г. Иркутск).

Выбор официального оппонента Китаева Сергея Владимировича д.т.н., профессора обосновывается тем что, он является высококвалифицированным специалистом в области прогнозирования напряженно-деформированного состояния и оценки остаточного ресурса подземных газопроводов в условиях нестабильности их пространственного положения; имеет более 200 научных работ.

Выбор официального оппонента Сенцова Сергея Ивановича, д.т.н., доцента обосновывается тем что, он является высококвалифицированным специалистом в сфере оптимизации технологий строительства и ремонта газопроводов, оценки их устойчивости при динамическом взаимодействии с грунтовыми основаниями; имеет более 80 научных публикаций.

Выбор ведущей организации ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» обосновывается известными заслугами университета в области проектирования, сооружения и эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта газа и газового конденсата. ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» широко известен своими научными достижениями и их практическими приложениями, освещенными в рецензируемых научных изданиях и отраслевых нормативных документах. Таким образом, ведущая организация способна определить научную и практическую ценность диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика оптимизации инженерной защиты подземных магистральных газо- и конденсатопроводов, позволяющая обеспечить стабильность их проектного положения в условиях пучинистых грунтов с применением комбинированных решений.

предложена математическая модель для расчета параметров силового взаимодействия подземного магистрального газо- или конденсатопровода с пучинистым грунтом, позволяющая решить задачу оптимизации комбинированной инженерной защиты;

доказано автором диссертационной работы, что комбинированная инженерная защита обеспечивает стабильность проектного положения подземного магистрального газо- или конденсатопровода диаметром от 530 до 1420 мм в условиях чрезмернопучинистых грунтов при температуре перекачиваемого продукта от $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

введено определение комбинированной инженерной защиты подземного магистрального трубопровода от воздействия морозного пучения, состоящей из кольцевой теплоизоляции и противопучинистой грунтовой подушки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано научное положение о том, что оптимизированная противопучинистая грунтовая конструкция, расположенная выше границы фронта промерзания пучинистого грунта, обеспечивает проектное положение теплоизолированного подземного газо- или конденсаторпровода диаметром от 530 до 1420 мм с температурой продукта от -5°C до -8°C и имеет площадь поперечного сечения меньше на величину до 50% по сравнению со стандартной конструкцией.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы: метод наименьших квадратов для установления зависимости между напряженным состоянием подземного магистрального трубопровода и протяженностью пересекаемого им участка пучинистого грунта; метод конечных разностей для решения дифференциальных уравнений, определяющих напряженно-деформированное состояние трубопровода в условиях пучинистых грунтов.

изложены результаты эксперимента на действующем объекте, подтверждающие возможность применения предложенной в диссертационной работе математической модели для расчета параметров силового взаимодействия подземного магистрального газо- или конденсаторпровода с пучинистым грунтом;

раскрыты несоответствия существующих математических моделей реальным процессам силового взаимодействия трубопровода с пучинистым грунтом при наличии комбинированной инженерной защиты, предложена новая модель и указаны условия её применения;

изучены факторы, влияющие на напряженное состояние трубопровода в условиях пучинистых грунтов; впервые обнаружен экстремум в зависимости изгибных напряжений в стенке подземного магистрального трубопровода от протяженности пересекаемого им участка пучения в диапазоне длин от 1,5 до 21 м;

проведена модернизация существующих математических моделей силового взаимодействия подземного магистрального трубопровода с пучинистым грунтом при наличии комбинированной инженерной защиты.

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

разработана и внедрена в производственную практику газотранспортного общества ООО «Газпром трансгаз Сургут» методика расчетного обоснования комбинированных конструктивных решений по обеспечению стабильности проектного положения подземных магистральных газо- и конденсаторов в условиях пучинистых грунтов;

определена область применения комбинированной инженерной защиты подземных магистральных газо- и конденсаторов по температуре перекачиваемого продукта, наружному диаметру и типу пучинистого грунта;

создана программа для ЭВМ «Pipeline Mechanics v.1.0», позволяющая эффективно применять методику расчетного обоснования комбинированных конструктивных решений по обеспечению стабильности проектного положения подземных магистральных газо- и конденсаторов в условиях пучинистых грунтов в производственной практике;

представлены методические рекомендации по выбору конструкции и протяженности применяемой инженерной защиты трубопровода на пересекаемом участке пучинистого грунта, существенно снижающая объемы земляных работ и влияние погрешности геологических изысканий на надежность газотранспортной системы;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использованы данные, полученные на сертифицированном и поверенном оборудовании для геотехнического мониторинга в криолитозоне (тахеометр Topcon GPT 7001), в соответствии с отраслевыми регламентами ПАО «Газпром»;

теория построена на теоретических и методических основах, заложенных Н.А. Цытовичем, А.Б. Айнбиндером, В.В. Харионовским, П.П. Бородавкиным, С.Я. Кушниром, А.И. Горковенко, А.Б. Шабаровым, П.Ю. Михайловым и другими

исследователями, согласуется с современными опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется на обобщении и анализе аварийности подземных магистральных газопроводов и конденсаторов с отрицательной температурой продукта, эксплуатирующихся в условиях криолитозоны Западной Сибири; использованы сравнения фактических вертикальных перемещений эксплуатируемого магистрального конденсатора диаметром 530 мм в условиях пучинистых грунтов с расчетными, полученными по существующим моделям и предложенной в работе;

установлено количественное совпадение измеренных и расчетных величин вертикальных перемещений эксплуатируемого магистрального конденсатора диаметром 530 мм в частном случае - при отсутствии инженерной защиты от морозного пучения (среднеквадратичное отклонение расчетного перемещения от фактического составило 6 мм, что составляет 3,6% от максимального перемещения); использованы современные методики сбора и обработки данных о планово-высотном положении магистрального трубопровода и программное обеспечение для математического моделирования и анализа результатов численных экспериментов.

Личный вклад соискателя состоит в:

выполнении детального анализа существующих методов расчета силового взаимодействия трубопроводов с пучинистыми грунтами; разработке математической модели для расчета параметров силового взаимодействия трубопровода с пучинистыми грунтами и комбинированной инженерной защитой, апробации её на действующем магистральном конденсаторе диаметром 530 мм; получении зависимости изгибных напряжений в стенке трубопровода от протяженности участка пучинистого грунта; разработке методики расчётного обоснования комбинированных конструктивных решений по обеспечению стабильности проектного положения участка подземного магистрального газопровода или конденсатора в зоне пучинистых грунтов.

На заседании «22» октября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Маркову Е.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 4 доктора наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 4 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета Д 212.273.11


Я.М. Курбанов

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.273.11


Т.Г. Пономарева

«22» октября 2020 г.

