

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук Неганова Дмитрия Александровича
на диссертационную работу

Султанмагомедова Тимура Султанмагомедовича на тему «Влияние температуры мерзлого грунта на продольные перемещения подземного трубопровода», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.5. «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

1. Актуальность выбранной темы

Освоение больших запасов углеводородов, расположенных в районах распространения многолетнемерзлых грунтов, требует строительства и эксплуатации трубопроводов в сложных природно-климатических условиях. При проектировании трубопроводов технические решения по их прокладке принимаются на основе расчетов их напряженно-деформированного состояния. Значительный вклад в напряжения в стенке трубопроводов на участках распространения многолетнемерзлых грунтов вносит изменение механических свойств грунтов основания при повышении температуры грунтов. Расчет напряжений в стенке как проектируемых, так и эксплуатируемых трубопроводов остаётся весьма актуальной задачей.

Задача математического моделирования взаимодействия подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами требует экспериментального исследования и описания возникновения продольных и поперечных усилий, возникающих в процессе эксплуатации трубопроводов. При этом необходимо учитывать не линейное изменение свойств грунтов с учетом их типа и кривой незамерзшей воды.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций в данной работе базируется на теоретических аспектах взаимодействия трубопровода с многолетнемерзлыми грунтами, математическом моделировании взаимодействия

трубопровода с мерзлым грунтом, исследованиях на экспериментальном стенде, использованием сертифицированного и аккредитованного оборудования, сертифицированных методик и корректных математических моделей.

3. Значимость полученных результатов для науки и практики

Научная значимость проведенных исследований состоит в разработке алгоритма расчета напряжений в стенке трубопровода, находящегося в мерзлых грунтах с учетом зависимости их свойств от температуры и влажности.

Практической значимостью работы являются разработанные рекомендации по моделированию напряженно-деформированного состояния участков с пластичномерзлыми грунтами с учетом температуры и влажности грунта, что позволяет уточнить расчет эквивалентных напряжений до 10%, а также учитывать эти напряжения при разработке новых конструктивных решений при проектировании.

Внедрение разработанной методологии позволит повысить точность оценки напряжений в стенке проектируемых и эксплуатирующихся подземных трубопроводов.

4. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается наличием значительного количества научных статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в перечень журналов рецензируемых WoS и Scopus. Также в пользу исследований говорит подтверждение полученных автором результатов на экспериментальном стенде.

В работе впервые получена зависимость коэффициента постели от температуры и влажности грунта при взаимодействии трубопровода конечной длины с мерзлым грунтом на примере супеси. Определена зависимость продольных перемещений трубопровода при изменении механических свойств грунта при повышении его температуры. Определен критерий, позволяющий

уточнить напряжения в стенке трубопровода за счет учета зависимости жесткости грунта от температуры и влажности.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы из 123 позиций; изложена на 147 страницах машинописного текста и содержит 50 рисунков и 15 таблиц.

6. Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе

1. Так как температурный режим нефтепроводов и газопроводов отличаются, то рекомендуется в диссертации уточнить для каких трубопроводов проводятся исследования.

2. В качестве одной из задач исследований заявлен «Анализ известных моделей взаимодействия трубопроводов с ММГ с целью выявления факторов, влияющих на НДС трубопровода...» при этом в работе отсутствует описание и анализ моделей перемещения нефтепровода из-за оттаивания и просадок грунта, которые приводят к изгибу и перемещению трубопроводов и критически влияют на напряжения в стенке трубопровода (в разделе 4.1 упоминается только перемещение трубопровода при оттаивании без описания моделей).

3. В работе заявлено «Исследование продольных перемещений подземного трубопровода по поверхности контакта с замороженным грунтом при изменении механических свойств, вызванных изменением температуры и влажности». Однако, в работе отсутствует описание температурного поля грунта вокруг действующего трубопровода и автором не приведен анализ влияния градиента температур по глубине.

4. В работе отсутствует обоснование выбора механической расчётной схемы трубопровода со свободно-перемещающимся (пусть и с сопротивлением касательных напряжений со стороны грунта) концевым сечением «на бесконечности». Такая постановка противоречит реальным условиям: наличию на любом участке жёстко зафиксированных задвижек, тройников, заземлению трубопровода по длине, а также сопротивлению секций или других конструктивных объектов инфраструктуры. Если учитывать «заделку» на бесконечности (что видится более правдоподобном), то задача переходит в разряд

геометрически нелинейных и представленная в работе механическая аналитическая и численная постановки требуют доработки.

5. Опасные «перегибы» трубопровода могут возникать не только на границе участков мерзлого-талого грунтов, но и в следствие неравномерной просадки грунта в зоне растепления (обусловленной, например, разными размерами ореола оттаивания; в таком случае коэффициент постели вообще носит интегральный характер, включая зоны с растеплёнными грунтами и мерзлыми в поперечном сечении).

Приведенные рекомендации и замечания не снижает общего уровня диссертационной работы, её актуальность и практическую значимость.

7. Публикации, отражающие основное содержание работы

По результатам диссертационной работы опубликовано 30 научных работ, в том числе 13 статей в журналах, рекомендованных ВАК, из них 11 в журналах SCOPUS и Web of Science, 2 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель и тезисы 15 докладов на научно-технических конференциях различного уровня.

8. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Текст автореферата соответствует положениям, представленным в диссертационной работе. Документ представляет собой законченный труд, в котором четко прослеживается логически выверенная последовательность, выстроенная от постановки цели и задач до реализации научных и практических аспектов.

9. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа «Влияние температуры мерзлого грунта на продольные перемещения подземного трубопровода» несомненно обладает научной новизной, имеет научную и практическую значимость.

Диссертационная работа Султанмагомедова Тимура Султанмагомедовича отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2014 года №842 (п.9-14), Постановлением

Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 года №335 (п.9-14, п.32) «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения для оценки влияния температуры мерзлых грунтов на напряжения в стенке подземных трубопроводов позволяющей повысить точность прочностных расчетов с учетом фактических условий эксплуатации, имеющие существенное значение для развития страны.

Автор диссертационной работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки).

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

Официальный оппонент, доктор технических наук по специальностям 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)», 25.00.19 «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» первый заместитель генерального директора ООО «НИИ Транснефть»
Почтовый адрес: 117186, г. Москва, Севастопольский проспект 47А
Телефон: +7(495)950-82-95,
e-mail: niitnn@niitnn.transneft.ru

Неганов
Дмитрий
Александрович
17.11.2023

Подпись Неганова Д. А. заверяю:

Начальник отдела кадров
ООО «НИИ Транснефть»



Кирдина Елена Владимировна