

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук

Сенцова Сергея Ивановича

на диссертационную работу Акчермушева Владимира Васильевича «Совершенствование метода расчета на прочность надземного зигзагообразно уложенного трубопровода», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

Перспективы развития трубопроводного транспорта углеводородов связаны с регионами, которые своими сложными условиями строительства подталкивают применять надземный способ прокладки трубопроводов с компенсацией продольных деформаций. Нормы проектирования и строительства надземных трубопроводов в настоящее время претерпевают значительное отставание, связанное с их недавней низкой востребованностью.

Этот факт говорит о том, что решение вопросов, связанных с совершенствованием методик расчета таких участков трубопроводов и технологий строительства, является важной научно-исследовательской и инженерной задачей.

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

Научные положения, выводы и рекомендации изложены в диссертационной работе аргументировано. Достоверность полученных выводов и рекомендаций обеспечена результатами аналитических и экспериментальных исследований.

Диссертационная работа соискателя Акчермушева В.В. выстроена последовательно и логично, опирается на фундаментальные исследования отечественных и зарубежных ученых, которые занимались вопросами проектирования и строительства надземных трубопроводов.

Представленные в работе цель и задачи решены теоретическими, аналитическими и экспериментальными исследованиями. В процессе решения

поставленных задач применены стандартизированные методики, сертифицированные программные комплексы, высокоточные приборы и оборудование.

Приведенные выводы и рекомендации достаточно обоснованы и содержат новый научный результат. Следовательно, можно утверждать, что защищаемые положения, выводы и рекомендации обоснованы.

### **3. Достоверность и научная новизна полученных результатов**

Достоверность полученных результатов подтверждается применением научно-обоснованных и стандартизированных методик, применением сертифицированных программных комплексов, приборов с наибольшим классом точности, применением методов математической статистики при обработке экспериментальных данных, а также получением высокой степени корреляции между аналитическими и экспериментальными результатами.

Научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку соискателем предложен комплекс мер, направленных на повышение прочности и эксплуатационной надежности надземных зигзагообразных трубопроводов. В частности, соискателем предложена методика расчета параметров напряженно-деформированного состояния трубопровода с учетом силы трения между контактирующими поверхностями, радиуса гнutoго отвода и вертикального прогиба между опорами. Также впервые предложен способ корректировки напряженно-деформированного состояния эксплуатируемого трубопровода с помощью разработанных опорных частей для надземного трубопровода. Решена новая задача по снижению максимальных продольных напряжений и максимального изгиба с помощью регулирования коэффициента трения между трубой и опорой с соблюдением предлагаемых конструктивных параметров надземного перехода.

### **4. Значимость полученных результатов для науки и практики**

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в совершенствовании теоретических и практических основ проектирования и строительства востребованной на сегодняшний день надземной прокладки



трубопровода, основанных на выявлении в них существенных недостатков, негативно влияющих на эксплуатационную надежность всего трубопровода в целом.

Полученные в диссертационной работе результаты защищены как объекты интеллектуальной собственности, используются в учебном процессе УГНТУ, а также при проектировании и строительстве объектов трубопроводного транспорта в ПАО «Сургутнефтегаз», что подтверждается справками о внедрении.

### **5. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности**

Диссертация Акчермушева В.В. изложена на 142 страницах машинописного текста, включающего введение, четыре главы, основные выводы и рекомендации, список источников и два приложения.

Текст диссертации достаточно нагляден, информативен с помощью представленного иллюстрационно-графического материала и таблиц с результатами исследований.

Литературные источники включают обширный список нормативно-технической и научной литературы, а также иностранные источники.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования, отражены их научная новизна и практическая значимость.

В первой главе приведены результаты анализа существующих методик расчета параметров напряженно-деформированного состояния надземных зигзагообразных участков трубопроводов, на основе которого обоснована необходимость совершенствования существующих норм проектирования и строительства рассматриваемых участков.

Во второй главе представлена разработанная автором методика расчета параметров напряженно-деформированного состояния надземных зигзагообразных участков трубопроводов с учетом коэффициента трения, радиуса гнутого отвода и вертикального прогиба между опорами. С помощью многочисленных расчетов предложена рациональная схема укладки надземного

трубопровода зигзагом, при которой наступит наиболее безопасное эксплуатационное состояние.

Третья глава посвящена проверке адекватности разработанной методики расчета различными методами: экспериментальными, компьютерным моделированием. Полученная высокая степень корреляции между экспериментальными и аналитическими результатами подтверждает адекватность предлагаемой методики расчета.

В четвертой главе предложены способы повышения прочности надземных трубопроводов, в том числе с использованием разработанной конструкции опоры для трубопровода, позволяющей корректировать напряженно-деформированное состояние эксплуатируемого надземного зигзагообразного участка трубопровода.

Основные выводы и рекомендации, приведенные в заключении работы, согласованы с поставленными задачами. В приложениях приведены объекты интеллектуальной собственности и справки о внедрении полученных результатов исследований.

## **6. Публикации, отражающие основное содержание работы**

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 12 научных трудах, в том числе 2 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также в патенте РФ на полезную модель и свидетельстве на программу для ЭВМ.

## **7. Замечания и рекомендации по диссертационной работе**

К диссертационной работе имеются следующие дискуссионные вопросы:

1. В проведенных исследованиях, описанных в главах 2 и 3, доказана необходимость учитывать коэффициент трения между трубой и опорой. В связи с этим возникает вопрос: какие значения коэффициента трения между опорной частью и трубой вы предлагаете использовать в реальных условиях для обеспечения прочности и эксплуатационной надежности трубопровода?



2. В главе 2 в разделе 2.8 предлагается рациональный конструктивный вариант укладки надземного трубопровода зигзагом с условием, что коэффициент трения между трубой и опорой на вершине в 4 раза больше, чем на остальных опорах. Каким образом на практике создавать на вершине угла поворота коэффициент трения в 4 раза больше, чем на остальных опорах?

3. В 4 главе в разделе 4.3 предлагается способ корректировки напряженно-деформированного состояния надземного зигзагообразно уложенного участка трубопровода на опорах, но не совсем понятно, в какой момент необходимо регулировать перемещения эксплуатируемого трубопровода в продольном и поперечном направлениях и в какую сторону: уменьшения или увеличения?

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

#### **8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа Акчермушева В.В. выполнена на актуальную тему, безусловно обладает научной новизной, практической и теоретической значимостью.

Диссертационная работа «Совершенствование метода расчета на прочность надземного зигзагообразно уложенного трубопровода» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные теоретические и технические решения, направленные на обеспечение прочности надземных зигзагообразных трубопроводов, которые имеют существенное значение для развития трубопроводного транспорта нефти и газа.

Акчермушев Владимир Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

**Официальный оппонент:**

доктор технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ», профессор кафедры сооружения и ремонта газонефтепроводов и хранилищ ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»

Сенцов Сергей Иванович

«3» апреля 2023 г.

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

Место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

Адрес: 119991, г. Москва, проспект Ленинский, д. 65, корпус 1

Тел.: 8(499)507-8795; 8(916)165-4164

E-mail: srgnp@mail.ru

Подпись Сенцова С.И. заверяю:



РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина  
Начальник отдела кадров  
Ю.Е. Ширяев