

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Кузьбожева Александра Сергеевича на диссертацию Джемилёва Энвера Руслановича на тему: «Обоснование способа ремонта магистральных нефтегазопроводов с вырезкой их упруго-изогнутых дефектных участков», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

1. Актуальность темы диссертации

Одной из главных задач в русле обеспечения надежности эксплуатации нефтегазопроводов является повышение эффективности применяемых методов их ремонта. Наиболее массовым способом ремонта магистральных нефтегазопроводов является вырезка дефектных участков и замена их новыми трубами. При производстве ремонтных работ на упруго-изогнутом участке трубопровода после его полного разрезания в кольцевом сечении в ряде случаев может происходить резкое смещение концов трубопровода в месте реза.

При этом применяемые техника и технологии не обеспечивают удержания концов трубопровода от их резкого смещения. Ввиду этого зачастую применяются способы устранения смещения концов, не соответствующие требованиям безопасности ведения работ, что влечет за собой травмы рабочих и поломку режущего оборудования.

Центрирование концов трубопровода перед приваркой нового участка также представляет сложность ввиду использования для этого трубоукладчиков, позволяющих перемещать концы трубопровода только путем их подъема, что требует дополнительного откапывания участков трубопровода с продолжением ремонтной траншеи в обе стороны от места ремонта. Для подъема и перемещения трубопровода в траншее требуется транспортировка трубоукладчиков к месту ремонта. Эти виды работ приводят к увеличению продолжительности и повышению затрат на выполнение ремонтных работ, что не является рациональным.

В этой связи, диссертационная работа Э.Р. Джемилёва, направленная на совершенствование метода производства ремонтных работ магистральных нефтегазопроводов с вырезкой их дефектных участков, позволяющего

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-180 от 12.07.24
АУ УС

обеспечить надежное удержание концов трубопровода при его разрезании с последующим их точным позиционированием и центрированием, несомненно, является актуальной.

2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертационной работе автором проанализированы современные теоретические положения и достижения российских авторов по основным методам и способам ремонта нефтегазопроводов, дана классификация существующих дефектов магистральных трубопроводов.

Подробно рассмотрено состояние ремонтных работ по вырезке дефектных участков магистральных трубопроводов, выполнен анализ влияния упругого изгиба трубопровода на процесс вырезки дефектного участка. Также рассмотрены возможные технические способы устранения резкого смещения концов трубопровода при его разрезании, отмечены их преимущества и недостатки, на основе чего автор делает вывод об отсутствии безопасных и эффективных способов вырезки дефектных участков трубопроводов, обоснованно ставит цель и задачи исследования.

Результаты теоретических исследований основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, диссертант грамотно использует математический аппарат, корректно оперирует техническими понятиями и терминами.

Обоснованность и достоверность защищаемых научных положений заключаются в достаточном объеме экспериментальных исследований, подтверждающих высокую точность результатов расчетов по разработанной математической модели, а также предлагаемого метода лазерного сканирования трубопровода для определения пространственного положения его продольной оси.

Обоснованность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Экспериментальные исследования зависимости усилий для устранения резкого смещения концов трубопровода автором производились с использованием малоразмерного макета участка трубопровода (диаметр 51 мм, толщина стенки 3 мм, сталь 09Г2С), тензометрического оборудования.

Экспериментальные исследования величин усилий для устранения резкого смещения концов трубопровода и их центрирования по данным его

лазерного сканирования (разделы 4.1, 4.2 текста диссертации) выполнены корректно, результаты эксперимента удовлетворительно согласуются с результатами теоретических и экспериментальных исследований других авторов.

Таким образом, содержание текста диссертации подтверждает обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

3. Достоверность полученных результатов

Достоверность основных положений диссертационной работы Э.Р. Джемилёва обеспечивается:

- глубоким анализом российских исследований, нормативной базы и достижений в области методов ремонта нефтегазопроводов;
- применением достоверных методов планирования и проведения эксперимента;
- применением корректных современных математических методов обработки полученных экспериментальных результатов;
- публикациями автора в рецензируемых авторитетных отраслевых научных изданиях.

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что теоретические научные предположения и идеи автора подтверждены экспериментальными исследованиями.

4. Новизна полученных результатов

Новыми научными результатами, полученными Э.Р. Джемилёвым, являются:

1. Получены аналитически и экспериментально подтверждены зависимости величин усилий, необходимых для устранения резкого смещения концов трубопровода при его разрезании и их дальнейшего центрирования перед приваркой нового участка, от коэффициентов полинома, описывающего пространственное положение центральной оси ремонтируемого участка трубопровода.
2. Разработан метод оценки значений коэффициентов полинома, описывающего пространственное положение центральной оси ремонтируемого участка трубопровода по данным его лазерного

сканирования с учетом наличия неровностей изоляционного покрытия и величины угла сканируемого сектора трубопровода.

3. На основе теоретического анализа и экспериментальных исследований предложена научно-обоснованная последовательность проведения ремонтных работ, основанная на использовании массива данных лазерного сканирования пространственных координат трубопровода, служащих для позиционирования трубопровода.

4. На основе разработанной математической модели для расчета усилий для устранения резкого смещения концов трубопровода и их центрирования на основе коэффициентов полинома, описывающего пространственное положение центральной оси трубопровода, был разработан автоматизированный алгоритм (программа для ЭВМ), позволяющий рассчитать искомые усилия и возникающие в стенке трубопровода напряжения и сравнить их с допустимыми значениями.

5. Определен минимально необходимый угол сектора лазерного сканирования ремонтируемого участка трубопровода, на основе которого возможна оценка коэффициентов полинома для расчета усилий фиксирования и центрирования концов трубопровода с погрешностью до 5%.

5. Значимость полученных результатов для науки и практики

К наиболее существенным результатам диссертации Э.Р. Джемилёва, представляющим ценность для науки и практики, следует отнести следующие полученные и обоснованные в работе результаты:

1. При оценке потенциальной опасности спонтанного резкого смещения концов разрезаемого участка трубопровода, имеющего упругий изгиб, необходимо пересмотреть подход к процедуре проведения ремонтных работ, связанных с разрезанием трубопровода. Ремонтные работы должны выполняться на основе разработанного алгоритма мониторинга пространственного положения трубопровода, до и после его разрезания, а также в процессе монтажа трубной плети из новых труб.

2. Следует отметить нацеленность диссертационного исследования на решение практической задачи, возникшей в связи с отсутствием в практике ремонтных работ готовых аналогов, удовлетворяющих требованиям их использования в эксплуатирующих организациях. В этой связи наиболее значимым практическим результатом, полученным Э.Р. Джемилёвым, является обеспечение безопасности проведения ремонтных работ, связанных

с разрезанием трубопровода, за счет применения предложенной автором конструкции устройства для фиксирования и центрирования концов трубопровода в процессе ремонта.

Диссертация обладает высокой практической значимостью, что подтверждается разработанными конструкциями устройств для фиксирования и центрирования концов трубопровода (патент РФ № 2763096 от 27.12.2021 и патент на полезную модель РФ № 216133 от 17.01.2023), способом ремонта дефектных участков магистральных трубопроводов с применением разработанных устройств (патент РФ № 2791795 от 13.03.2023) и программой для ЭВМ «Программа для расчета эксплуатационных нагрузок на устройства фиксирования и центрирования концов трубопровода при его ремонте с вырезкой дефектного участка» (свидетельство о государственной регистрации № 2023662609 от 09.06.2023).

Полученные в кандидатской диссертации результаты были внедрены на базе компании ООО «Промышленная геодезия» (акт о внедрении результатов кандидатской диссертации от 27 февраля 2024 года).

6. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертация состоит из введения, пяти глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы и пяти приложений, содержит 161 страницу текста, включая 50 рисунков, 17 таблиц и 154 наименования в списке литературы. Диссертация грамотно структурирована и проработана. Поставленные задачи решены и хорошо обоснованы по результатам проведенных экспериментов по воспроизведению деформационного поведения трубопроводов на уменьшенных макетах и сопровождающему их приборному контролю, основанному на применении современного измерительного оборудования.

В работе обосновывается постановка и целесообразность каждого этапа исследования, что свидетельствует о глубоком теоретическом осмыслении автором поднятых вопросов.

Основные излагаемые положения для облегчения восприятия иллюстрируют соответствующие рисунки, схемы, диаграммы. По каждой главе и работе в целом подведены итоги исследований.

7. Публикации, отражающие основное содержание работы

Основное содержание диссертации отражено в 7 опубликованных научных трудах автора, в том числе в 2 статьях в ведущих рецензируемых

научных изданиях, включенных в перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, и в трех патентах на изобретения и полезной модели. Основные положения диссертационной работы представлялись, докладывались и обсуждались на 9 научно-технических конференциях и семинарах.

8. Соответствие содержания автореферата основным выводам диссертации

Автореферат отражает основное содержание и выводы диссертационной работы, содержит теоретические и практические положения и разработки, ориентированные на совершенствование методов проведения ремонта трубопроводов, связанных с вырезкой дефектного участка и повторной врезкой участка из новых труб.

9. Основные замечания и рекомендации по диссертации

По результатам рассмотрения диссертационной работы имеются следующие замечания:

1. Необходимо осуществление моделирования деформаций конструктивных элементов устройств под действием усилий, действующих на их захваты в момент резкого смещения концов трубопровода, для оценки жесткости конструкции устройств.

2. Не приведены исследования по определению минимально необходимой плотности точек лазерного сканирования (ед/см²) для обеспечения требуемой точности расчета усилий фиксирования и центрирования концов трубопровода.

3. На рисунке 3.1 на трехмерной конечно-элементной модели магистрального трубопровода требуется указать места установки захватов устройств фиксирования и центрирования.

4. В качестве средства закрепления устройства фиксирования и центрирования предлагается использовать буровые анкеры (рисунок 2.1), эффективная работа которых возможна, например, при наличии плотных связных грунтов (глин, суглинков) без крупных твердых включений. Описание других вариантов закрепления устройства фиксирования и центрирования в тексте диссертационной работы отсутствует.

5. В качестве выражения, описывающего конфигурацию участка трубопровода в месте вырезки в вертикальной и горизонтальной плоскости,

автором использованы полиномы четвертой степени (выражение 2.1). Анализ других вариантов математического представления формы трубопровода в тексте не представлен.

6. Выполненное автором сопоставление методов оценки пространственного положения трубопровода на участке вырезки (стр. 33 диссертационной работы) не позволяет сделать однозначный вывод о преимуществе метода лазерного сканирования. Например, метод тахеометрической съемки, при должном качестве выполнения, вероятно, позволит получить сопоставимые результаты с меньшей трудоемкостью интерпретации данных.

Отмеченные замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертационного исследования, представленного Э.Р. Джемилёвым к защите. В ходе данного исследования получено новое техническое решение, имеющее важность для безопасного проведения ремонта объектов магистрального трубопроводного транспорта, связанного с вырезкой дефектных труб.

Достигнутый результат, успешно внедренный при ремонте соединительного участка трубопровода, целесообразно использовать в аналогичных случаях ремонта нефтегазопроводов.

10. Заключение по диссертации

Диссертационная работа Джемилёва Энвера Руслановича на тему: «Обоснование способа ремонта магистральных нефтегазопроводов с вырезкой их упруго-изогнутых дефектных участков», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, обладает актуальностью, научной новизной, теоретической и практической значимостью, соответствует паспорту научной специальности, имеет внутреннее единство и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной задачи усовершенствования методов ремонта объектов трубопроводного транспорта, связанных с вырезкой дефектных труб, что имеет существенное значение для повышения эффективности и безопасности методов ремонта трубопроводов.

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, раздела 2 «Положения о присуждении

ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Джемилёв Энвер Русланович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент,
Начальник отдела Надежности и ресурса
Северного коридора газотранспортной системы
филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта,
доктор технических наук,
профессор



Кузьбожев Александр Сергеевич

01.07.2024г.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Севастопольская, д.1-а, 8(8216)73-63-66
Адрес электронной почты: sng@sng.vniigaz.gazprom.ru.

Подпись А.С. Кузьбожева заверяю:

Начальник отдела кадров,
трудовых отношений и
социального развития



Пашина Юлия Владимировна