



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

д.т.н., профессор

М.В. Ненашев

2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

**ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
на диссертационную работу Федорова Андрея Геннадьевича
«Совершенствование методики ремонта нефтегазопроводов с
применением стальных обжимных муфт», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 –
Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ**

1. Актуальность выбранной темы исследования

Обеспечение надежной и безаварийной эксплуатации магистральных трубопроводов является актуальной задачей нефтегазовой промышленности. Под воздействием перекачиваемых продуктов и внешней среды в процессе эксплуатации постепенно снижается несущая способность трубопроводов, что неминуемо требует ремонта дефектных участков или перевода трубопроводов на новый, более щадящий режим. Опыт эксплуатации магистральных газонефтепроводов показывает, что достаточно большой возраст трубопроводов приводит к увеличению риска аварий и отказов при эксплуатации в случае отсутствия эффективной системы их предупреждения

Вход. № 2736
«08» 06 2017 г.

и своевременного ремонта.

К технологиям выборочного ремонта относится ремонт с применением муфтовых технологий. Наиболее простым в исполнении и экономичным методом является установка стальных обжимных муфт, которые воспринимают часть эксплуатационных нагрузок и не допускают возникновения чрезмерных напряжений в месте дефекта трубопровода.

Однако, вследствие нормативных отклонений диаметра, овальности и локальной кривизны труб и ремонтных полумуфт, возникают зазоры между сопрягаемыми поверхностями муфты и трубы, снижающие эффективность усиливающей конструкции, что обуславливает необходимость проведения экспериментальных исследований по определению влияния геометрических несовершенств сопрягаемых поверхностей на эффективность ремонта и подтверждает актуальность выбранной темы исследования. Сегодня не разработаны методики выбора оптимального положения муфт на ремонтируемом участке трубопровода, обеспечивающие максимальную местную разгрузку дефектного участка. Кроме этого, возникает научно-техническая задача определения допустимости зазоров при установке муфты и определении критериев установки муфт, обеспечивающих максимальный коэффициент усиления при возможных геометрических несовершенствах. При этом при установке муфт необходимо учитывать не только размеры дефекта, но и область с измененными функциональными свойствами, примыкающую к дефекту.

Поэтому результаты исследования, направленные на совершенствование методов капитального ремонта трубопроводных конструкций с применением стальных обжимных муфт в условиях геометрических несовершенств сопрягаемых поверхностей трубопровода и элементов муфты, представляют большой научный и практический интерес.

2. Оценка научной новизны диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы заключается в нижеследующем.

1. Автор впервые на модельных трубчатых образцах, подвергаемых действию внутреннего давления среды, экспериментально выявил точку излома графика «коэффициент усиления – давление в трубе», которую идентифицировал как точку начала работы муфты, в которой происходит срагивание радиального перемещения муфты после закрывания зазора между трубой и муфтой.

2. На основе анализа выражений для расчета коэффициента усиления ремонтной муфты, на основе которого автором предложена новая формула для определения коэффициента усиления муфты, адекватно работающая в случае применения стальных обжимных муфт, устанавливаемых с зазором, обусловленным несовершенством кривизны труб и муфт.

3. Предложены два критерия установки муфты, обеспечивающие наиболее плотное прилегание муфты к трубе: 1) минимальные суммарные отклонения радиуса кривизны; 2) минимальный суммарный зазор между муфтой и трубой; при этом экспериментально доказано что муфта, установленная в соответствии с критерием 2, демонстрирует лучшие результаты работы.

4. Разработан алгоритм реализации метода ремонта нефтегазопровода, позволяющий обеспечить минимальные напряжения в области дефекта трубы после ремонта при имеющейся геометрии трубы в дефектном сечении и полумуфт, эффективность которого доказана при практическом внедрении.

3. Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Обоснованность положений и выводов доказывается существенным объемом проанализированных литературных источников (179 позиций), результатами экспериментальных исследований на физических моделях, выполненных из металла идентичного металлу магистральных

трубопроводов, а также согласованностью результатов, полученных Федоровым А.Г., с результатами, полученными другими авторами. Кроме этого, усовершенствованная методика ремонта трубопроводов ремонтными муфтами успешно применена при проведении ремонта конденсатопровода «Вуктыл – Сосногорский газоперерабатывающий завод» 2 нитка, а также при ремонте 235 км участка «Синдор-Микунь» магистрального нефтепровода «Ухта-Ярославль», находящегося в зоне ответственности Ухтинского РНУ, о чем имеется соответствующий акт о внедрении.

Результаты работы прошли апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Основные положения исследования изложены в 14 научных работах, в том числе опубликовано 6 статей в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ, получено 2 патента РФ на полезную модель, подана заявка на изобретение РФ «Способ ремонта трубопровода», разработано программное обеспечение «PCPSearcher» для выбора полумуфт из числа имеющихся для ремонта.

4. Практическая ценность диссертационной работы

Новизна и практическая значимость исследования подтверждается созданием объектов интеллектуальной собственности с непосредственным участием автора в виде двух патентов РФ на полезную модель: разработана и запатентована новая конструкция муфты, обеспечивающая повышенную эффективность ремонта за счет плотного охвата трубопровода и компенсации геометрических несовершенств (патент РФ на полезную модель 158170, опубл. 20.12.2015 г.), а также создан новый прибор для контроля кривизны поверхности (патент РФ на полезную модель 153456, опубл. 20.07.2015 г.).

В результате проведенной работы разработан алгоритм реализации метода ремонта трубопровода с применением стальных обжимных муфт, учитывающий механические напряжения в стенке трубы, изменение функциональных свойств металла вокруг дефекта, зазора между муфтой и трубопроводом, а также параметры дефекта, в результате которого

обеспечивается необходимый коэффициент усиления муфты при ремонте.

На основе проведенных исследований разработан и введен в действие нормативно-технический документ «Регламент ремонта дефектов нефтегазопродуктопроводов стальными обжимными муфтами» (Стандарт ООО «ГазЭнергоСервис», введен 09.01.2017 г.), разработано программное обеспечение, позволяющее определять угловое положение муфты, при котором достигается наилучшее соответствие наружной поверхности трубопровода в месте ремонта и внутренней поверхности муфты, а также позволяющее производить автоматизированный выбор полумуфт, наиболее подходящих по своим геометрическим характеристикам к рассматриваемому участку трубопровода.

Представленные в работе результаты внедрены при ремонте 99 дефектов, выявленных на магистральном конденсатопроводе «Вуктыл – Сосногорский газоперерабатывающий завод» 2 нитка, при этом при ремонте подобраны полумуфты, определенным оптимальным положением на трубе, рассчитан коэффициент усиления ремонтных муфт.

5. Замечания по диссертационной работе

В отношении представленного диссертационного исследования могут быть высказаны нижеследующие замечания:

1. В диссертации отсутствует раздел «Термины, сокращения и определения», что затрудняет работу с материалом.
2. По тексту встречаются одинаковые физические величины, обозначенные в разных главах по-разному. Например, радиус кривизны поверхности на странице 35 текста диссертации обозначен как «R», на стр.50 – как «г», на стр. 62 и далее – как «р».
3. В главе 3 диссертации показано, что эксперимент автором выполнен на модели трубопровода, имеющей после изготовления идеальную цилиндрическую форму, впоследствии модель подвергалась деформированию для придания овальности. Однако геометрия реальных труб более сложная, чем геометрия использованной модели, поэтому

следовало бы проверить результаты эксперимента на реальных трубах большого диаметра. При этом следует отметить, что положительные результаты внедрения разработанной методики частично снимают указанное замечание.

4. В описании практической значимости работы автором отмечено, что введение в методику ремонтных работ дополнительных диагностических методов исследования дефектной зоны трубы позволяет повысить эффективность ремонта. Однако, из текста автореферата неясно, как оценивается, в чем выражается и за счет чего достигается повышение эффективности ремонтных работ.
5. На стр. 7-9 автореферата изложена последовательность и результаты экспериментальных работ, однако в тексте не отражено, использовались ли при этом положения теории планирования эксперимента.
6. В тексте автореферата отсутствует информация о критериях, позволяющих определить необходимую длину муфтовой ремонтной конструкции, обеспечивающую надежность и безопасность дальнейшей эксплуатации участка трубопровода, имеющего дефект или группу дефектов.

Отмеченные спорные моменты и вопросы, требующие дополнительного пояснения, свидетельствуют о том, что избранная для диссертационного исследования тема представляет научный и практический интерес, и не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Поставленные в диссертации задачи решены. Содержание автореферата в полной мере отражает содержание диссертации.

6. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой проходит защита

Диссертационная работа автора по своему содержанию соответствует области исследования пунктов 2 и 6 паспорта специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, ввиду того, что посвящена совершенствованию методов эксплуатации нефтегазопроводов, а именно, методам их диагностирования и ремонта.

7. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата диссертации соответствует сущности самой работы, раскрывает этапы, логику и ход исследований автора. Главы диссертационной работы в автореферате изложены в реферативной форме с выкладкой основных положений, выводов и результатов исследований.

8. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Анализ работы позволяет сделать вывод, что А.Г. Федоровым представлено к защите имеющее должный научный уровень диссертационное исследование, отличающееся актуальностью темы, научной новизной и практической ценностью, несомненной значимостью для эксплуатации нефтегазопроводов.

Работа полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки Российской Федерации (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 номер 842), предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Диссертационная работа была обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Трубопроводный транспорт» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» (протокол № 11 от 6 июня 2017 г.)

Декан нефтетехнологического факультета,
заведующий кафедрой «Трубопроводный транспорт»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»,

д.т.н. (05.13.01), доцент

Тян Владимир Константинович

Подпись В.К. Тяна удостоверяю:

Ученый секретарь

ФГБОУ ВО «СамГТУ», д.т.н.



Малиновская Юлия Александровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (443100, ул. Молодогвардейская, д. 244, г. Самара, тел. (846) 2784-311, факс (846) 278-44-00. E-mail: rector@samgtu.ru).