

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Игнатика Анатолия Александровича на тему «Совершенствование методики оценки работоспособности магистральных нефтепроводов с комбинированными дефектами типа «вмятина с потерей металла», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

1. Актуальность темы диссертации

Магистральный нефтепровод является сложной протяжённой технической системой, играющей ключевую роль в топливно-энергетическом комплексе государства. К подобным системам предъявляются строгие требования по обеспечению их надёжной и безопасной работы.

Инструментами обеспечения надёжного функционирования магистрального нефтепровода являются диагностика, позволяющая выявлять дефекты трубы разных типов, и основанная на диагностических данных оценка работоспособности трубопроводной конструкции.

Как показывает практика, увеличивается доля комбинированных дефектов в общей структуре всех обнаруженных дефектов. Комбинированные дефекты при прочих равных условиях опаснее одиночных дефектов. Поэтому актуальна проблема обеспечения целостности магистрального нефтепровода с комбинированными дефектами. В представленной диссертации внимание сосредоточено на рассмотрении комбинированных дефектов типа «вмятина с потерей металла».

В диссертационной работе предложены алгоритмы расчёта на прочность и долговечность магистрального нефтепровода с комбинированным дефектом типа «вмятина с потерей металла», которые, по мнению автора, имеют преимущества перед известными алгоритмами из нормативной литературы, так как используется принцип взаимодействия

Вход. № 2885
«06» 08 2020г.

дефектов (синергетический эффект) и экспериментально обоснованный критерий взаимодействия дефектов.

Автор раскрывает противоречия, имеющиеся при оценке работоспособности секции магистрального нефтепровода с комбинированным дефектом типа «вмятина с потерей металла». Здесь отмечается несоответствие результатов расчёта по имеющимся нормативным методикам и результатов, отражённых в отчётах по внутритрубной диагностике. Причём в отчётах во внутритрубной диагностике, как правило, оценка работоспособности очень строгая (консервативная), что является, по мнению автора, существенной проблемой при разработке стратегии ремонтных работ на дефектных участках трубопровода.

В диссертации разработана методика оценки работоспособности секции магистрального нефтепровода с комбинированным дефектом типа «вмятина с потерей металла», которую предлагается использовать в процессе наружной диагностики.

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

В диссертационной работе изучены и проанализированы современные теоретические положения и достижения отечественных и зарубежных авторов в области обеспечения работоспособности магистральных трубопроводов, содержащих одиночные и комбинированные дефекты.

Автор корректно использует известные научные методы для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, применяет терминологию в соответствии с нормативными документами ПАО «Транснефть».

Обоснованность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Экспериментальные исследования автор выполнил на лабораторной установке, включающей образец трубы с искусственно нанесёнными

дефектами. Обеспечивается возможность нагружения образца трубы внутренним давлением – основной нагрузкой, действующей на магистральный нефтепровод.

Результаты теоретических исследований основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин. Соискатель грамотно использует математический аппарат, в том числе аппарат деформационной теории пластичности, корректно оперирует техническими терминами.

3. Достоверность и новизна результатов

Достоверность положений диссертационной работы Игнатика А.А. обеспечивается:

1) достаточно полным анализом литературных и нормативных источников в области обеспечения надёжной эксплуатации магистральных трубопроводов с дефектами;

2) применением корректных современных математических методов обработки информации и статистических данных;

3) использованием методов планирования и проведения эксперимента, а также обработки эмпирических данных;

4) публикациями автора в рецензируемых научных изданиях.

Пункты научной новизны, представленные в работе, соответствуют критериям, предъявляемым к научной новизне в диссертациях на соискание учёной степени кандидат технических наук.

Диссертант экспериментальным путём выявил, что дефекты трубы вмятина и потеря металла взаимодействуют между собой и образуют комбинированный дефект, если минимальные расстояния между их границами как в осевом, так и в окружном направлениях трубопровода меньше (или равны) пяти толщин стенки бездефектной зоны трубы.

В зоне комбинированного дефекта типа «вмятина с потерей металла» при воздействии на образец трубы внутреннего давления найдена

экспериментальная зависимость между отношением средней интенсивности напряжений в области вмятины в осевом направлении трубы к интенсивности напряжений в бездефектной зоне трубы и отношением минимального расстояния между границами дефектов вмятина и потеря металла в осевом направлении трубы к толщине стенки в бездефектной зоне трубы. Зависимость предложена в виде линейного закона.

Также в зоне комбинированного дефекта типа «вмятина с потерей металла» при воздействии на образец трубы внутреннего давления найдена экспериментальная зависимость между отношением интенсивности напряжений в области вмятины в окружном направлении трубы к интенсивности напряжений в бездефектной зоне трубы и отношением минимального расстояния между границами дефектов вмятина и потеря металла в окружном направлении трубы к толщине стенки в бездефектной зоне трубы. Зависимость представляет собой закон прямой линии.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики

На основании выполненных в диссертации теоретических и экспериментальных изысканий автор работы разработал методику оценки работоспособности секции магистрального нефтепровода с комбинированным дефектом типа «вмятина с потерей металла». Применение на практике данной методики позволит корректно определять значения предельного давления и предельного срока эксплуатации дефектной трубной секции, что необходимо для планирования профилактических действий по поддержанию надёжной и безопасной работы магистрального нефтепровода.

Найденный критерий взаимодействия дефектов вмятина и потеря металла позволит определить следующее: образуют данные дефекты один комбинированный дефект или их следует рассматривать как одиночные.

5. Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, содержит 180 страниц, 54 рисунка, 16 таблиц, список литературы из 110 наименований, одно приложение.

В работе обоснована целесообразность каждого этапа исследования, приводятся достаточно ссылок на труды самого автора и труды других авторов, что свидетельствует о глубоком теоретической подготовке.

Диссертация представляет собой завершенную работу, в которой основное внимание уделено проблеме обеспечения работоспособности магистральных нефтепроводов с комбинированными дефектами типа «вмятина с потерей металла».

6. Публикации автора по теме диссертации

По теме диссертационного исследования опубликовано 20 работ, в том числе 5 статей в журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ, 1 статья в журнале, включённом в международную базу Scopus, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Подготовлена 1 работа учебно-методического характера. Остальные работы представляют собой статьи в сборниках научных конференций.

7. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам 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. Замечания и рекомендации по диссертационной работе

1) В экспериментах не рассмотрены случаи, когда дефект вмятина и дефект потери металла геометрически перекрывают друг друга, то есть их

геометрические области накладываются друг на друга. Эти нерассмотренные случаи, вероятно, являются более опасными с точки зрения обеспечения прочности трубопровода.

2) Почему в тензорезисторной розетке применяется всего 2 тензорезистора для измерения кольцевой и продольной деформаций? Как правило, в соответствии с теорией тензорозеток ещё устанавливается третий тензорезистор под углом 45 градусов для определения угловых деформаций (касательных напряжений).

3) Следует обсудить влияние краевого эффекта для выбранного лабораторного стенда и схемы нагружения.

4) Каким образом учитывается влияние сварного шва, примыкающего к дефекту, при оценке работоспособности магистрального нефтепровода с комбинированным дефектом типа «вмятина с потерей металла»?

5) Зависимость продольных деформаций от относительной глубины дефекта при относительной глубине дефекта от 0,55 до 0,80 (см. рис. 9, б в автореферате) предлагается описывать квадратичной функцией (парабола), хотя в этом интервале представлено всего лишь 3 экспериментально полученных значения, что, весьма вероятно, не вполне достаточно для выдвинутого утверждения.

Замечания не снижают ценность работы и не влияют на общую положительную оценку результатов исследований, проведённых соискателем.

9. Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Игнатика Анатолия Александровича «Совершенствование методики оценки работоспособности магистральных нефтепроводов с комбинированными дефектами типа «вмятина с потерей металла», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой представлены научно обоснованные результаты решения задачи

усовершенствования методики оценки работоспособности магистральных нефтепроводов с комбинированными дефектами типа «вмятина с потерей металла», что требуется для эффективного планирования ремонтных и диагностических работ на линейной части трубопроводов.

Учитывая высокую значимость выполненных исследований, практическую ценность полученных результатов, соответствие требованиям пп. 9–14 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», считаю, что соискатель Игнатик Анатолий Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидат технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент,
профессор кафедры «Сооружение и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», профессор,
доктор технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Фаниль Мухаметович Мустафин

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ)

Почтовый адрес: 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д.1

тел.: 8 917 342 74 63; e-mail: mf2016mf@yandex.ru, st@rusoil.net

Подпись Мустафина Ф. М. заверяю:

Первый проректор



Р.Н. Бахтизин