

ОТЗЫВ

официального оппонента Латыпова Олега Ренатовича
на диссертационную работу Жукова Дмитрия Владимировича
«Исследование влияния дефектов структуры низкоуглеродистой стали на
механические и эксплуатационные свойства газопроводов», представленную на
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17
Материаловедение

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ производственных повреждений материалов и изменения их структуры в процессе эксплуатации является одной из приоритетных задач современного материаловедения, обладает высокой практической значимостью и востребованностью. Подробный анализ позволяет установить причины возникновения повреждений и дефектов, контролировать их развитие в процессе эксплуатации, оценить их влияние на несущую способность металлоконструкций, в частности газопроводов. Результаты исследований лежат в основе методик по оценке степени поврежденности материала, определении коэффициента запаса прочности, допустимых параметрах эксплуатации и сроков выполнения ремонта. По объективным причинам, вызванных разнообразием типов и параметров дефектов, характеристик объектов и условий эксплуатации, их изучение требует значительных усилий, анализа большого количества образцов и массивов данных. В связи с этим, диссертационная работа Жукова Д.В., направленная на изучение влияния дефектов структуры и совершенствование методов определения повреждений металла газопроводов для обеспечения их безопасной эксплуатации, востребована со стороны производственных предприятий и, безусловно, является актуальной.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА И НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

К основным результатам диссертационной работы Жукова Д.В., обладающим научной новизной, можно отнести выявленную и описанную морфологию выходящих на внешнюю поверхность дефектов металла, оказывающих искажающее влияние на результаты ультразвукового контроля; реализован метод определения конфигурации и размеров внутренних дефектов металла на основе обработки результатов дискретной ультразвуковой толщинометрии с визуализацией результатов; разработано дополнение к способу количественной оценки неоднородности микроструктуры металлов на основе стереологических методов по радиальным направлениям.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

Результаты, представленные в диссертационной работе Жукова Д.В. имеют большую практическую значимость и могут послужить основой или составной частью методик по оценке дефектов металла трубопроводов. Полученные результаты полезны специалистам лабораторий неразрушающего контроля и металлургических лабораторий, занимающихся исследованием причин разрушения объектов, оценкой технического состояния металлоконструкций.

Разработанные методы могут применяться при металлографических исследованиях микроструктур материала и при составлении протоколов по результатам неразрушающего контроля. Стоит отметить, что автором разработано программное обеспечение для использования предложенных методов, применяемое в ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Самараинжиниринг», ООО «Химнефтеаппаратура», ООО ПФ «Эдтон», ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

ОБОСНОВАННОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность полученных в работе результатов и выводов не вызывает сомнения, все эксперименты и исследования выполнены с применением современного высокоточного оборудования и информационных технологий. Обеспечено соблюдение методик, необходимое количество и документированность результатов экспериментов.

Полученные результаты докладывались и подробно обсуждались на профильных международных и российских конференциях, опубликованы в ведущих высокорейтинговых научных изданиях.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении описана актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований. Отмечены научная новизна и практическая значимость, перечислены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена анализу статистики инцидентов и причин отказов на газопроводах, показаны основные причины аварий, к которым так же относятся дефекты металла. Приведены основные способы контроля металла газопроводов. Выполнен обзор изменения критериев оценки производственных дефектов труб.

Во второй главе описаны основные материалы и объекты, исследованные при работе над диссертацией. Рассматривались трубопроводы, изготовленные из

сталей марок 17ГС, 17Г1С, стали 20. Подробно изложены методы и оборудование, использованные при исследованиях и испытаниях. Применялось актуальное современное исследовательское, испытательное и диагностическое оборудование: металлографический микроскоп МЕТАМ ЛВ-31, растровый электронный микроскоп TESCAN с энергодисперсионной приставкой INCA, микротвердомер HV-1000, маятниковый копер ИО 5003-0.3, криокамера ККМ-1М, разрывная машина ИР5113-100, оптико-эмиссионный спектрометр дефектоскоп на фазированных решетках ISONIC 2010, автоматический дефектоскоп УИУ «Скаруч» серии «Сканер» и другое оборудование. При обработке результатов использовалось современное программное обеспечение.

Третья глава посвящена исследованиям поверхностных отслоений металла от тела трубы. Выявлены условия и морфология дефектов, вызывающих искажения результатов при проведении ультразвукового контроля толщины отслоений. Предложены методы расширенного контроля для уточнения результатов. Определены причины и условия возникновения подповерхностной коррозии, исследованы изменения механических свойств металла после длительной эксплуатации.

В четвертой главе исследованы внутренние расслоения металла, образованные сторонними включениями, имеющими различную толщину, количество и глубину расположения. Анализировались сварные соединения, выполненные сваркой токами высокой частоты, в которых одна из труб содержала внутренние расслоения. Определено влияние на изменение механических свойств поврежденного материала, воздействие на прилегающие бездефектные области.

Пятая глава посвящена способу количественной оценки неоднородности микроструктуры металлов и сплавов на основе стереологических методов, отличающимся от общепринятого анализом по радиальным направлениям. Разработано программное обеспечение для реализации метода.

В шестой главе описан метод определения конфигурации внутренних дефектов металла и степени его поврежденности по результатам дискретной ультразвуковой толщинометрии, обеспечивающий математические алгоритмы анализа данных и визуализацию результатов, обеспечивающих комбинированное определение дефектности структуры.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ УКАЗАННОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Диссертационная работа соответствует пунктам №№5, 6, 13 научной специальности 2.6.17 – «Материаловедение»:

п.5. – «Установление закономерностей и критериев оценки разрушения металлических, неметаллических и композиционных материалов и функциональных покрытий от действия механических нагрузок и внешней среды».

п.6. – «Разработка и совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов и функциональных покрытий».

п.13. – «Разработка и компьютерная реализация математических моделей физико-химических, гидродинамических, тепловых, хемореологических, фазовых и деформационных превращений при производстве, обработке, переработке и эксплуатации различных металлических, неметаллических и композиционных материалов. Создание цифровых двойников технологических процессов, а также разработка специализированного оборудования».

ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1. В первой главе, п.п.1.1. рассмотрена статистика инцидентов и причин отказов на газопроводах по данным европейского агентства и, соответственно, трубопроводов европейских стран. Насколько коррелируются эти данные со статистикой ПАО «Газпром»?

2. По третьей главе, п.п.3.1: описанные исследования отражают конкретный случай с ограниченным диапазоном слоя металла и лежащего под ним коррозии. Для полноты раскрытия данного вопроса не хватает расширенных исследований зависимостей толщины поверхностного металла и характеристик подповерхностных слоев оксидов, изучения и описания их плотности, влажности и толщины.

3. По третьей главе, п.п.3.2: для полного анализа возникновения подповерхностной коррозии и условий её возникновения интересно было бы увидеть подробное описание состояния изоляционного покрытия, а в идеале исследования изменений его физико-химических свойств и адгезии к трубе.

4. По четвертой главе: опечатка в тексте подписи к рисунку 4.13.

5. По пятой главе: у автора есть значительное количество свидетельств о регистрации программного обеспечения, странно, почему не зарегистрирована

программа по «Способу количественной оценки неоднородности микроструктуры металлов и сплавов на основе стереологических методов».

6. По шестой главе: показано, что разработанная программа по обработке результатов толщинометрии позволяет определить перепад толщин и протяженность дефекта в контролируемом сечении. Применяемое оборудование позволяет одновременно получить четыре сечения, на определенном расстоянии друг от друга. Стоило бы добавить возможность автоматического расчета площади обнаруженных дефектов.

Вышеприведенные замечания, часть из которых следует рассматривать как рекомендацию к возможным дальнейшим углубленным исследованиям, не снижают общую положительную оценку работы и не влияют на вынесенные на защиту положения.

ОФОРМЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Материал диссертации хорошо структурирован, изложен последовательно и логично, грамотным техническим языком. Автореферат диссертации соответствует её содержанию.

ПУБЛИКАЦИИ ПО РАБОТЕ

Содержание диссертационной работы опубликовано в 30 научных работах, включая 14 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, включая 8 статей в российских и зарубежных изданиях, входящих в перечень Scopus и Web of Science. Из 14 опубликованных статей, 12 входят в категорию K1 по рейтинговым показателям ВАК, 3 в квартиль Q1 рейтинга SCOPUS. Результаты зафиксированы в 3 патентах и 3 свидетельствах о регистрации программ для ЭВМ.

Количество и качество опубликованных работ соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Жукова Д.В. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные методы и решения, необходимые для повышения качества и точности по оценке опасности обнаруженных дефектов материала труб, что актуально для производственных предприятий трубопроводного транспорта.

Работа выполнена на хорошем экспериментально-теоретическом уровне, имеет высокую практическую значимость. Достоверность результатов не вызывает сомнений, подтверждается согласованностью с литературными данными, исследования проведены на высоком научно-практическом уровне. Это позволяет утверждать, что поставленные в работе цели и задачи исследования достигнуты, а положения, выносимые на защиту, экспериментально доказаны.

Диссертационная работа Жукова Д.В. полностью соответствует требованиям п.9-14, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Положении о присуждении учёных степеней, утверждённом Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (ред. от 18.03.2023); содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 2.6.17 Материаловедение, а её автор Жуков Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 Материаловедение.

На обработку персональных данных, связанную с защитой Жукова Дмитрия Владимировича, согласен.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой «Материаловедение и защита от коррозии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Почтовый адрес: 450064, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1.

Доктор технических наук по специальности
05.02.13. Машины, агрегаты и процессы
(нефтегазовая отрасль), доцент.

Электронная почта: o.r.latypov@mail.ru.

Телефон: +7 (347) 242-08-36.

07. сентября 2023г.

Латыпов Олег Ренатович

Подпись Латыпова О.Р. заверяю:

Начальник Отдела по работе с персоналом

Дадаян Ольга Анатольевна

