

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента
Подорожникова Сергея Юрьевича на диссертацию
Григория Геннадьевича Попова на тему: «Разработка метода защиты
промысловых нефтепроводов от ручейковой коррозии подбором
коррозионностойких сталей», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и
эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

На отзыв представлена рукопись диссертационной работы и ее автореферат. Диссертационная работа состоит из оглавления, введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Содержит 105 страниц печатного текста, 6 таблиц, 52 рисунка, список литературы из 114 наименований. Содержание автореферата изложено на 20 страницах машинописного текста, в составе которого 7 рисунков и 2 таблицы.

1 Актуальность темы диссертационной работы

Развитие нефтегазовой отрасли Российской Федерации напрямую зависит от трубопроводного транспорта, так как практически весь объем добываемой нефти транспортируется по трубопроводным системам. При этом важной задачей является обеспечение безопасной эксплуатации нефтепроводов.

Как показывает практика эксплуатации промысловых нефтепроводов, наиболее частой причиной их аварий является разрушение нижней образующей трубы вследствие протекания там специфического вида коррозии, получившей по виду разрушения название «ручейковой».

Несмотря на многочисленные исследования как отечественных, так и зарубежных авторов, разработка методов борьбы с ручейковой коррозией и предотвращение или снижение негативных ее последствий является важной задачей при эксплуатации промысловых нефтепроводов. Поэтому тема, посвященная разработке эффективного способа выбора трубопроводных сталей, стойких к ручейковой коррозии, является актуальной.

2 Научная новизна работы

Выводы и рекомендации, полученные в диссертации, обоснованы и достоверны, так как они базируются на результатах известных работ ведущих отечественных и зарубежных ученых в области исследований процесса коррозионного разрушения промысловых нефтепроводов, а также на представительных результатах выполненных автором экспериментальных исследований.

Новизна научных выводов и рекомендаций заключается в определении лимитирующих факторов, влияющих на протекание ручейковой коррозии, выводе кинетического уравнения процесса ручейковой коррозии, а также в формулировке уточненного механизма данного вида коррозионного разрушения, на основании которого разработан научно-обоснованный метод испытаний трубопроводных сталей на стойкость к ручейковой коррозии.

*N 295-9
от 18.09.2010*

3 Практическая значимость диссертационной работы

Практическая значимость работы заключается в разработке научно-обоснованного метода коррозионных испытаний трубопроводных сталей, позволяющего в лабораторных условиях исследовать влияние химического состава материала на его стойкость к ручейковой коррозии.

4 Степень обоснованности и достоверности защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные результаты, полученные в диссертационном исследовании, сформулированы автором в двух положениях, выносимых на защиту:

1. Глубина коррозионного дефекта h_i промыслового нефтепровода в результате ручейковой коррозии определяется скоростью электрохимической коррозии его материала, протекающей с анодным контролем, а также уровнем эквивалентных напряжений σ_0 в трубе и возрастает с увеличением времени эксплуатации трубопровода t_i в соответствии с зависимостью:

$$h_i = v_0 \cdot K_{\text{мх}}(\varepsilon) \cdot t_i + \frac{k_{\sigma} \sigma_0}{b} (e^{b \cdot v_0 \cdot K_{\text{мх}}(\varepsilon) \cdot t_i} - 1),$$

где v_0 – скорость коррозии ненапряженного материала трубы в водонефтяной эмульсии при интенсивном подводе кислорода к нижней образующей трубы и удалении образовавшихся продуктов коррозии, мм/год;

$K_{\text{мх}}(\varepsilon)$ – механохимический коэффициент степени деформации металла трубы;

k_{σ} – механохимический коэффициент, определяемый напряженным состоянием трубопровода, МПа⁻¹;

b – размерный коэффициент, зависящий от диаметра трубы, мм⁻¹.

2. Метод лабораторных испытаний трубопроводных сталей, моделирующий комплексное воздействие на трубопровод факторов, определяющих интенсивность ручейковой коррозии промысловых нефтепроводов.

На основании анализа литературных источников автором был обобщен и систематизирован имеющийся опыт экспериментальных и теоретических исследований в области коррозионного разрушения трубопроводов. Показано, что скорость ручейковой коррозии определяется интенсивностью электрохимической коррозии его материала, протекающей с анодным контролем, а также уровнем эквивалентных напряжений в трубе и возрастает с увеличением времени эксплуатации трубопровода. Соискателем оценен вклад и сделан вывод о значимости роли механохимического эффекта при коррозионном разрушении промысловых нефтепроводов.

Автором выполнен большой объем экспериментальных исследований, проанализированы основные факторы, определяющие интенсивность ручейковой коррозии, что позволило разработать метод лабораторных испытаний, с помощью которого можно ранжировать стали по стойкости к ручейковой коррозии.

Таким образом, все представленные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации, достаточно хорошо обоснованы и вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований, выполненных автором.

5 Общая оценка содержания диссертации

В диссертации приведено достаточное количество иллюстративного материала, что обеспечивает полное понимание изложенной информации.

Оформление диссертации выполнено в соответствии с требованиями стандартов на оформление научных изданий. Текст диссертации написан грамотно, понятным языком, хорошо иллюстрирован. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. На все используемые литературные источники имеются ссылки.

6 Публикации и апробация работы

Основные научные результаты, полученные автором диссертации, достаточно полно отражены в 16 публикациях, в том числе в 3 публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Основные положения работы, результаты теоретических и экспериментальных исследований докладывались и получили положительную оценку на восьми конференциях, из которых наиболее значимые: II Всероссийская научная конференция «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса» в Санкт-Петербургском горном университете, сентябрь 2018 г.; International conference corrosion in the oil and gas industry - corrosion oil & gas, May, 2019; Международный симпозиум «Нанозифика и Наноматериалы» в Санкт-Петербургском горном университете, ноябрь 2019 г.; VII Международная научно-практическая конференция «Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2020, апрель 2020.

Соискателем получено положительное решение о выдаче патента «Способ оценки стойкости трубопроводных сталей к «канавочной» коррозии».

7 Замечания по диссертационной работе

1. В параграфе «Степень разработанности темы исследования» (стр. 5) автор перечисляет ученых, внесших значительный вклад в исследования процессов коррозии нефтепроводов. Однако в приведенном списке отсутствуют ученые Поподько Д.В., Бурков П.В. и Зайнуллин Р.С., на работы которых наиболее часто приведены ссылки в тексте диссертации из приведенного списка в перечне используемой литературы.

2. В работе не рассмотрено влияние коррозионно-активных неметаллических включений (КАНВ) на стойкость сталей к ручейковой коррозии.

3. При апробировании метода коррозионных испытаний автор приводит сравнение двух трубопроводных сталей, такая подборка является недостаточной для выявления коррозионностойкой стали.

4. В главе 4 при описании разработки метода коррозионных испытаний отсутствует информация по обоснованию подбора емкости для коррозионных испытаний, геометрических параметров образцов и взаимному расположению образцов в термостате.

8 Заключение

В целом диссертационная работа по актуальности темы, постановке и решению задач исследований, научным результатам и практической значимости является законченным научно-исследовательским трудом. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют важное значение для развития нефтегазовой отрасли.

Приведенные в настоящем отзыве замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, а имеют, главным образом, значение пожеланий по дальнейшему развитию данного исследования.

Диссертация «Разработка метода защиты промысловых нефтепроводов от ручейковой коррозии подбором коррозионностойких сталей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор Попов Григорий Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры транспорта углеводородных ресурсов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Подорожников Сергей Юрьевич

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подорожников Сергей Юрьевич

Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38
Телефон: +7(3452)28-36-60, e-mail: sergey_urevih@mail.ru



Подорожников Сергей Юрьевич
Менеджер общего отдела ТИУ
14.09.2020г.