

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.291.02  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УХТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 15 декабря 2017 протокол № 18

О присуждении Онацкому Вадиму Леонидовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методов предупреждения развития коррозионного растрескивания под напряжением на магистральных газопроводах» в полной мере соответствует специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация газонефтепроводов, баз и хранилищ, к защите по которой представлена работа, принята к защите 13 октября 2017 (протокол № 15) диссертационным советом Д 212.219.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13, приказ 446/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Онацкий Вадим Леонидович, 1987 года рождения, в 2010 году окончил Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа по специальности: «Автоматизированное управление технологическими процессами». В 2015 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и сдал экзамены кандидатского минимума по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация газонефтепроводов, баз и хранилищ, на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет». В

настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора по науке АО «Гипрогазцентр» Агинея Руслан Викторович.

Официальные оппоненты:

1. **Чучкалов Михаил Владимирович**, доктор технических наук, начальник технического отдела ООО «Газпром трансгаз Ухта».

2. **Ряховских Илья Викторович**, кандидат технических наук, начальник лаборатории исследования процессов коррозионного растрескивания под напряжением Центра технологий строительства, ремонта и защиты от коррозии ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» в своем положительном заключении, подписанном **Земенковым Юрием Дмитриевичем**, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Транспорта углеводородных ресурсов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» и утвержденном исполняющей обязанности ректора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» **Ефремовой Вероникой Васильевной** (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на заседании кафедры Транспорта углеводородных ресурсов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Тюменский индустриальный университет», протокол № 8 от 21.11.2017) указала, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии РФ, характеризуется актуальностью темы, новизной полученных результатов, практической значимостью в области усовершенствования методов эксплуатации объектов транспорта газа.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 5 научных статей, опубликованных в рецензируемых изданиях ВАК Минобрнауки РФ, общим объемом 4,6 печатных листа с авторским вкладом не менее 2,8 печатных листа.

Наиболее значительные работы:

1. **Онацкий В.Л.**, Агинеи Р.В. Лабораторные исследования рационального потенциала катодной защиты подземных трубопроводов от коррозии // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2014. - № 3-4. – С. 20-22.

2. **Онацкий В.Л.**, Агинеи Р.В. Исследование влияния катодной поляризации и интенсивности выделения водорода на механические свойства стали марки 17Г1С // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2014. – № 5-6. – С. 15-17.

3. Гуськов С.С., Мусонов В.В., Агинеи Р.В. Садртдинов Р.А., Лапин В.А., **Онацкий В.Л.** Особенности расположения стресс-коррозионных дефектов, выявленных в ходе диагностического обследования при капитальном ремонте участков магистральных газопроводов // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2016. – № 4. – С. 30-34.

4. Середёнок В.А., **Онацкий В.Л.**, Толкачева В.Н., Агинеи Р.В. Исследование особенностей КРН магистральных газопроводов большого диаметра // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2016. - № 5. – С. 46-50.

5. **Онацкий В.Л.**, Александров Ю.В., Толкачева В.Н., Агинеи Р.В. Исследование влияния параметров работы электрохимической защиты и электрических свойств грунта на образование дефектов КРН // Практика противокоррозионной защиты. – 2016. – № 4. – С. 31-36.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. В них отмечается, что работа содержит новые знания в области эксплуатации и противокоррозионной

защиты магистральных газопроводов. Все отзывы положительные, однако в них содержатся следующие замечания и предложения:

– **Бурков Петр Владимирович**, доктор технических наук, и. о. заведующего кафедрой транспорта и хранения нефти и газа и Зарубина Оксана Николаевна, кандидат химических наук, доцент кафедры транспорта и хранения нефти и газа Национального исследовательского Томского политехнического университета. Замечания по автореферату: 1. В автореферате для первого пункта новизны не представлен коэффициент линейной аппроксимации линейной зависимости. 2. На стр. 13 автореферата отсутствует информация о составе растворов, использованных в качестве агрессивной среды.;

– **Есиев Таймураз Сулейманович**, кандидат технических наук, начальник лаборатории труб Центра развития трубной продукции и технологий сварки ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Замечания по автореферату: Из результатов многочисленных экспериментов, проведенных в ходе исследования, не ясно, оказывает ли длительность эксплуатации газопровода в условиях КРН (в ходе которой возможно эксплуатационное наводороживание трубной стали) на выбор потенциала эффективной защиты эксплуатации газопровода? Также не вполне понятно, почему эксплуатационная наработка не вошла в перечень факторов, характеризующих опасность возникновения КРН (см. таблицу 2) ?;

– **Бабичев Сергей Александрович**, кандидат технических наук, начальник технического отдела ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород». Замечания по автореферату: 1. Зависимость потенциала эффективной защиты от водородного показателя среды (рН), формула 3, страница 14 автореферата, представлена некорректно, не приводятся дополнительные условия. Из результатов описанных экспериментов очевидно, что зависимость имеет ограничения, поскольку измерения при рН среды до 5 и свыше 7,2 не проводились, характер поведения датчика в более кислых и щелочных средах не проверен. 2. Из текста автореферата не ясно, на каком основании назначались балльные количественные оценки факторов, характеризующих опасность возникновения КРН;

– **Ларцов Сергей Викторович**, доктор технических наук, профессор, главный

инженер проектов Нижегородского филиала ООО «Газпром проектирование»  
Замечания по автореферату: 1. Автор не полно сообщает о методах исследования, в частности не указана электрохимия, которую, судя по автореферату, автор активно использовал. 2. Сообщается, что обнаружен эффект разнонаправленного изменения дисперсии образцов стали при их экспозиции в условиях действия механических напряжений коррозионной среды и катодной поляризации, но не проводится физической интерпретации обнаруженного явления;

– **Шишкин Иван Владимирович**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела надежности и ресурса Северного коридора газотранспортной системы, филиала «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухте. Замечания по автореферату: 1. В автореферате не приведены данные о химическом составе агрессивных сред, используемых в ходе лабораторных испытаний. 2. В автореферате не приведено обоснование выбранных значений балльной оценки для каждой из групп факторов, характеризующих опасность возникновения КРН;

– **Великоднев Валерий Яковлевич**, доктор технических наук, технический директор ООО «Центр экспертизы трубопроводных систем и инжиниринга». Замечания по автореферату: 1. Не указан тип метода внутритрубной диагностики и его метрологические параметры для идентификации дефектов КРН. Было бы желательно дать объяснение прямой зависимости вероятности появления КРН дефектов от электросопротивления грунта. К сожалению, представленные в автореферате графики имеют крайне низкое разрешение и малые размеры, что не позволяет их проанализировать (в частности рис. 1, рис. 10-14). 2. Глава 2. Описание зависимости количества дефектов КРН от расстояния до СКЗ. Уравнение регрессионного анализа требует оценки достоверности анализа, а также обозначения переменных, входящих в регрессионный анализ. При этом не указана обоснованность выбора вариативности значений переменной  $L$  от 250 до 5250. 3. Глава 2, рисунок 5. Условная статистическая вероятность в зависимости от толщины стенки в суммарном значении по году, должна быть равна 100%, при этом показанные суммарные значения оказываются меньше. 4. Глава 3, описание второго типа эксперимента. В описании указано, что второй тип эксперимента

необходим для определения зависимости изменений механических характеристик стального образца от величины тока водорода в средах с различным водородным показателем, механических напряжений и времени экспонирования. При этом далее по тексту рассматривается только изменение твердости образцов, и нет распространения результатов на остальные механические свойства материала.

– **официальный оппонент Чучкалов Михаил Владимирович**, доктор технических наук, начальник технического отдела ООО «Газпром трансгаз Уфа». Замечания по диссертации и автореферату: 1. Имеются неточности в отображении структуры и объема диссертации. В автореферате сказано, что она содержит 54 рисунка (по факту - 58), список литературы из 112 наименований (по факту - 100). 2. В диссертации используются ссылки на отмененные нормативные документы (к примеру, срок действия Р Газпром 2-2.3-419-2010, Р Газпром 2-2.3-421-2010 истек 30.12.2013). 3. В перечне анализируемых автором работ отсутствуют ссылки на труды Гареева А.Г. (год защиты диссертации - 1998), Аскарлова Р.М. (2010), Климова П.В. (2012), внесших значительный вклад в теорию и практику борьбы с КРН на газопроводах. 4. В разделе 2.2.4 справедливо говорится о том, что большинство дефектов КРН, выявленных по результатам диагностики, образовалось на трубах с наименьшей толщиной стенки (15,7 мм). Однако гистограмма за 2014 год, представленная на рис. 2.17, этому не соответствует. 5. Пункты 4-5 выводов во второй главе являются ничем иным, как повторением давно известных (еще более 20 лет назад) результатов. В этом случае говорить о том, что автором что-то установлено неверно. 6. Испытания на изгиб, описанные в третьей главе не моделируют деформацию трубопровода при его нагружении внутренним давлением в направлении главного напряжения. Такие условия более характерны для возникновения поперечного КРН, о котором в работе ничего не сказано. Кроме того, отсутствуют обоснования выбранных параметров образца. 7. При лабораторном моделировании коррозионно-активной среды не учитывался микробиологический фактор, который, по мнению многих ученых, способен провоцировать образование и развитие КРН. Это несколько "идеализирует" реальные условия эксплуатации и может привести к значительной погрешности

результатов. 8. Поскольку конструкцию разрушают все же напряжения, а дефекты лишь ускоряют этот процесс, недостаточно внимания уделено изучению стрессовой составляющей КРН, нашедшей отражение только в одной из пяти глав диссертации. Без этого предложения по предупреждению КРН выглядят неполными.);

– **официальный оппонент Ряховских Илья Викторович**, кандидат технических наук, начальник лаборатории исследования процессов коррозионного растрескивания под напряжением Центра технологий строительства, ремонта и защиты от коррозии ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Замечания по диссертации и автореферату: 1. В работе недостаточно проработан вопрос обеспечения эффективного прохождения электрического тока под отслоившиеся покрытие для достижения в глубине отслоения необходимого уровня катодной защиты, а также влияния тока УКЗ на катодное отслаивание изоляции. 2. В работе не уделено достаточного внимания анализу работ ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и ИФХЭ РАН, направленных на исследование влияния катодной поляризации и максимальной плотности тока внедрения водорода в сталь на КРН МГ на основе сопоставительного анализа лабораторных и трассовых измерений по показаниям индикатора ДН-1 (например, на аварийных участках Краснотуринского ЛПУ МГ).

3. В списке литературы довольно мало периодических изданий, иностранных источников (9 шт.), а также современных работ (10 шт. за последние 4 года). 4. В качестве подтверждения практической значимости проводимых исследований к работе следовало бы приложить копии актов проведения испытаний или актов внедрения результатов работ в производство. 5. Весьма расплывчато представлены собственные исследовательские результаты автора, при этом заметный акцент в работе сделан на исследованиях смежных работ других авторов, что, в свою очередь, затрудняет должную оценку личного вклада соискателя ученой степени. Так, например, в работе не конкретизированы методики проведения поляризационных измерений, не указана скорость развертки потенциала или время потенциостатирования. Кроме этого, представляется избыточным подробное описание в диссертации технических характеристик и погрешностей измерений

упоминаемых приборов, поскольку данные величины больше нигде в тексте диссертации не используются. 6. В перечне факторов, характеризующих опасность возникновения КРН, отсутствует фактор времени эксплуатации МГ, который представляется существенным с точки зрения формирования специфического состава подпленочного электролита, протеканию инкубационного периода образования и последующего стадийного развития процесса КРН. 7. Отсутствует конкретная информация о химическом составе используемых сред, автором лишь указывается «исследование проводили в семи средах с различным водородным показателем от 5 до 9 рН. В качестве агрессивной среды использовали стандартные 0,1 н. растворы». В тексте диссертации лишь однократно упоминается состав исследуемого раствора и при этом в обозначении допущена ошибка (п. 3.3.4), что не позволяет его однозначно идентифицировать (стр. 61). Во-первых, классификация грунтов по величине рН достаточно условна. Важна не столько величина рН, сколько буферирующая способность грунта («общая кислотность»). При выполнении экспериментальных исследований методически правильно использовать буферные растворы в качестве фоновых для поддержания рН на постоянном уровне. 8. На странице 52 не верно указано, что «собственный потенциал хлорсеребряного электрода при 25°C равен  $\pm 0,2$  мВ» (правильно +200 мВ относительно потенциала стандартного водородного электрода). 9. На рис. 4.2 (стр. 70) и в соответствующем тексте разнится диапазон эффективного потенциала: на рисунке это 1,017-1,16 В, а в описании 1,01-1,12 В. Следует пояснить, что привело к такому разночтению. 10. В ряде случаев приводя в работе математические формулы, автор не указывает единицы измерения упоминаемых величин (формула 3.2, 5.20), что является упущением. 11. В п.п. 4.2.3 и 4.3 соискатель лишь эмпирически описывает полученные данные, а также отмечает о наличии их отклонения от гипотезы, при этом далее в работе не обсуждены причины выявленных отклонений. Автору следует высказать предположение касательно этого вопроса. 12. В таблице 5.2 автор приводит бальную оценку факторов, характеризующих опасность возникновения КРН. Однако, в работе нигде не пояснено, на каком основании и исходя из каких аргументов выбраны



конкретные величины данной оценки.);

– ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»**. Замечания по диссертации и автореферату: 1. В экспериментальной части работы соискателю следовало бы подробнее описать порядок планирования и проведения лабораторных испытаний, основываясь на положениях теории планирования эксперимента. 2. В ходе проведения лабораторных испытаний соискатель использует среды с различным водородным показателем, однако, критерии по которым они выбирались в тексте диссертации отсутствуют. 3. В третьей главе работы соискателем недостаточно уделено внимания химическому составу околотрубного пространства, играющего, по мнению многих исследований, важную роль в процессах зарождения и развития стресс-коррозионных трещин. 4. В диссертации отсутствуют сведения об изменениях водородного показателя среды, используемой при длительных лабораторных испытаниях, связанные с выделением водорода на поверхности испытуемого образца. 5. В работе недостаточно научно обоснован выбор критериев ранжирования, представленных в пятой главе, которые, в конечном итоге следовало бы апробировать на участках разных магистральных газопроводов и после этого обобщить. 6. Для измерения твердости с малой нагрузкой необходимо применять специальные средства, уменьшающий или исключаящие человеческий фактор

Тем не менее, отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием утвержденных кандидатур требованиям пп. 22-24 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Официальные оппоненты являются учеными, компетентными в сфере эксплуатации и ремонта объектов транспорта нефти и газа, а также имеют публикации по теме исследований. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский индустриальный университет» является профильной организацией, диссертационная работа заслушивалась на расширенном заседании кафедры Транспорта углеводородных ресурсов при участии ученых, компетентных в вопросах эксплуатации и противокоррозионной защиты магистральных газопроводов.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– разработана научная идея применения кривой тока водорода, выделяющегося на катоде, для определения эффективного защитного потенциала «труба-земля»;

– предложены оригинальные суждения о взаимосвязи между количеством, максимальной глубиной дефектов коррозионного растрескивания под напряжением на участке магистрального газопровода и расстоянием до точки дренажа ближайшей станции катодной защиты;

– доказана перспективность использования новой идеи в практике эксплуатации магистральных газопроводов при регулировании режимов работы станций катодной защиты;

– введена измененная трактовка понятия «эффективный защитный потенциал «труба-земля», поддержание которого позволит, предотвращать развитие стресс-коррозионных трещин.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

– доказано, что в отличие от классических коррозионных процессов, коррозионное растрескивание под напряжением характеризуется прямой зависимостью между удельным электросопротивлением околотрубного грунта и вероятностью развития стресс-коррозии;

– изложена идея определения эффективного для конкретных условий потенциала «труба-земля»;

– раскрыты основные зависимости вероятности возникновения стресс-коррозионных дефектов от удельного электросопротивления грунта и расстояния до точки дренажа средств электрохимической защиты газопровода;

– изучены характерные особенности распределения стресс-коррозионных дефектов на участке длительно эксплуатируемого магистрального газопровода «Ухта-Торжок III» 1,5-67 км;

– проведена модернизация метода предупреждения развития стресс-коррозии, что позволяет в комплексе с другими мероприятиями обеспечить безаварийную эксплуатацию газопроводов, имеющих трещины глубиной до 5-8% от номинальной толщины стенки.

**Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

– разработан ряд конструктивных решений, включая обеспечение автономной защиты мембраны датчика тока, инициируемого выделением водорода, протекторной установкой на время работы в режиме ожидания, что минимизирует влияние на штатную систему противокоррозионной защиты;

– определены критерии, вошедшие в систему балльной оценки ранжирования участков газопроводов, апробированную на участке газопровода «Ухта-Торжок III» 1,5-67 км и позволяющую обосновать необходимость установки датчиков на трассе газопровода;

– создан алгоритм математической обработки данных, который можно использовать при разработке программного обеспечения для автоматического определения эффективного потенциала катодной поляризации системами коррозионного мониторинга;

– представлена методика интеграции датчиков тока, инициируемого выделением водорода, в систему коррозионного мониторинга магистральных газопроводов;

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– результаты экспериментальных исследований получены на современном сертифицированном и поверенном оборудовании с использованием образцов, изготовленных из основного металла длительно эксплуатирувавшихся газопроводов;

– теория построена на проверяемых данных, согласуется с опубликованными

экспериментальными данными по теме диссертации;

– идея базируется на анализе практики, а также обобщении передового опыта в области эксплуатации магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением;

– использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее исследователями по рассматриваемой тематике;

– установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике;

– использованы современные методики сбора и обработки математическими и статистическими расчетными методами массива данных результатов измерений.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

– постановке цели и задач исследования, разработке методики экспериментальных работ;

– разработке экспериментальных стендов и установок, обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных;

– разработке методики обоснования целесообразности и шага установки датчиков тока, инициируемого выделением водорода, на участках магистральных газопроводов;

– подготовке публикаций по выполненной работе.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Заимствованного материала без ссылки на автора или источник заимствования не обнаружено.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Тема и содержание работы соответствуют паспорту научной специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ в

области исследований, а именно пункту 2 «Разработка и оптимизация методов проектирования, сооружения и эксплуатации сухопутных и морских нефтегазопроводов, нефтебаз и газонефтехранилищ с целью усовершенствования технологических процессов с учетом требований промышленной экологии» и 6 «Разработка и усовершенствование методов эксплуатации и технической диагностики оборудования насосных и компрессорных станций, линейной части трубопроводов и методов защиты от коррозии»

Разработанные автором теоретические положения, а также методические и практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования соискателя и представляют собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические решения и зависимости, которые позволяют определить участки, предрасположенные к образованию и развитию стресс-коррозионных дефектов, а также определить эффективный для таких участков потенциал катодной защиты.

На заседании 15 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Онацкому Вадиму Леонидовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» -16, «против» - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета  
Д 212.291.02,  
доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного  
совета Д 212.291.02,  
кандидат технических наук  
«15» декабря 2017 г.



Н. Д. Цхадая

Д. А. Борейко