

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.11
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 11.09.2024 № 13

О присуждении Алжадли Мохаммед, гражданину Сирийской Арабской Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Восстановление нефтегазопроводов с трещиноподобными дефектами магнитно-импульсной обработкой» по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ принята к защите 28.06.2024, протокол заседания № 8, диссертационным советом ГУ.11 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 03.07.2023 № 1024 адм, с изменениями от 31.08.2023 № 1193 адм, от 05.09.2023 № 1227 адм.

Соискатель, Алжадли Мохаммед, 01 сентября 1992 года рождения, в 2020 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

С 01.10.2020 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры транспорта и хранения нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре транспорта и хранения нефти и газа в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Щипачёв Андрей Михайлович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра транспорта и хранения нефти и газа, профессор.

Официальные оппоненты:

Криони Николай Константинович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», кафедра технологии машиностроения, профессор;

Гумеров Айдар Кабирович – кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра «Транспорт и хранение нефти и газа», доцент; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**, г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, составленном доктором технических наук Аксеновым Леонидом Борисовичем, профессором, профессором Высшей школы машиностроения, доктором технических наук Радкевичем Михаилом Михайловичем, профессором Высшей школы машиностроения, подписанном доктором технических наук, профессором Гасюком Дмитрием Петровичем, директором Высшей школы машиностроения, кандидатом технических наук Арсентьевой Ксенией Сергеевной, секретарём заседания, и утвержденном кандидатом физико-математических наук Фоминым Юрием Владимировичем, проректором по научной работе, указала, что теоретическая значимость результатов диссертации заключается в обнаружении эффекта заваривания, расплавления трещин и уменьшения их размеров после проведения магнитно-импульсной обработки, что приводит к уменьшению коэффициента интенсивности напряжений в области этих вершин и к повышению ударной вязкости поврежденной области трубопровода.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени кандидата наук, в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента.

Общий объем – 2,55 печатных листов, в том числе 1,34 печатных листа – соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Щипачев А.М. Современные методы залечивания микродефектов в трубопроводах / А.М. Щипачев, М. Алжадли // Газовая промышленность - 2021.-№7– С.110-6.

Соискателем проведен анализ существующих методов устранения дефектов сплошности в металлических конструкциях в целом, и в металле магистральных нефтегазопроводов в частности, с учетом преимуществ и недостатков каждого метода.

2. Щипачев А.М. Современные методы залечивания микродефектов в трубопроводах / А.М. Щипачев, М. Алжадли // Газовая промышленность - 2021.-№7– С.110-6. DOI:10.24412/0131-4270-2021-5-6-48-53

Соискателем описаны состав магнитно-импульсной установки и принцип её работы, изложены физические основы процесса магнитно-импульсной обработки металлов, а также выполнено теоретическое исследование механизма воздействия высокоэнергетического электромагнитного поля на дефекты сплошности металла.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

3. Щипачев А.М. Магнитно-импульсная обработка для повышения прочностных свойств дефектных участков нефте- и газопроводов / А.М. Щипачев, М. Алжадли // Известия Томского политехнического университета - 2023.-№334(5) –С.7-16. DOI: 10.18799/24131830/2023/5/4011

Соискателем проведены экспериментальные исследования по определению влияния магнитно-импульсной обработки на прочностные свойства магистральных газопроводов, содержащих коррозионное растрескивание под напряжением (КРН). Описана методика проведения исследования, а также представлены технические характеристики используемого оборудования. Определялось влияние магнитно-импульсной обработки при различных режимах работы на ударную вязкость дефектных участков газопроводов.

4. Schipachev A. Evaluating the Effectiveness of Magnetic-Pulse Treatment for Healing Continuity Defects in the Metal of Oil and Gas Pipelines/A. Schipachev, M. Aljadly, O. Ganzulenko, D. Chernikov, V. Razzhivin, R. Yusupov// Metals– 2023. №13(11) – 1875. – <https://doi.org/10.3390/met13111875>

Щипачев А. Оценка эффективности магнитно-импульсной обработки для залечивания дефектов сплошности металла нефтегазопроводов/ А.Щипачев, М. Алжадли, О. Ганзуленко, Д. Черников, В. Разживин, Р. Юсупов// Металлы– 2023. №13(11) – 1875. <https://doi.org/10.3390/met13111875>

Соискателем проведены экспериментальные исследования с целью оценки возможности восстановления участков нефтегазопроводов с

микротрещинами магнитно-импульсной обработкой. Описана методика проведения исследования, а также представлены технические характеристики используемого оборудования. Определены границы применения магнитно-импульсной обработки с учетом размеров и формы трещин, при которых данный метод является наиболее эффективным.

Публикации в прочих изданиях:

5. Schipachev A. M. Restoration of the Serviceability of Defective Sections of Oil and Gas Pipelines Using the Magnetic-Pulse Method/ A. M. Schipachev, O. N. Koshkur, M. Aljadly, S.O. Mikhin, A.E Kopchikov// In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science – 2022.- №988(2) – 022064. – DOI 10.1088/1755-1315/988/2/022064

Щипачев А.М. Восстановление работоспособности дефектных участков нефтегазопроводов магнитно-импульсным методом/ А.М. Щипачев, О.Н. Кошкур, М. Алжадли, С.О. Михин, А.Е. Копчинков// сборника материалов конференций: Науки о Земле и окружающей среде – 2022.- №988(2) – 022064.

Соискателем проведены металлографические исследования для оценки влияния магнитно-импульсной обработки на микроструктуру обработанных участков газопроводов. Исследовано распределение тепловых полей в процессе магнитно-импульсной обработки.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

6. Патент на полезную модель № 213592 U1 Российская Федерация, МПК В23Р 6/00, Н05В 6/36, С21D 9/08. устройство для магнитно-импульсной обработки трубопроводов: № 2022115485: заявл. 08.06.2022: опубл. 16.09.2022 / А. М. Щипачев, М. Алжадли; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет".

Соискателем разработано индукторное устройство для магнитно-импульсной обработки наружной поверхности дефектных участков нефтегазопроводов.

7. Патент № 2805733 С1 Российская Федерация, МПК В23Р 6/00, С21D 9/08, Н05В 6/36. Устройство для устранения дефектов структуры металла на внутренних стенках трубопровода магнитно-импульсной обработкой : № 2023103918 : заявл. 21.02.2023 : опубл. 23.10.2023 / А. М. Щипачев, М. Алжадли, А. И. Соломенникова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет".

Соискателем разработано индукторное устройство для магнитно-импульсной обработки внутренних стенок дефектных участков нефтегазопроводов.

Апробация диссертационной работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня: XVI Международная учебно-научная конференция "Трубопроводный транспорт-2021" (Уфа, 2021); Международная мультидисциплинарная конференция по промышленному инжинирингу и современным технологиям (Владивосток, 2021); Международная конференция "Рассохинские чтения-2022,г (Ухта, 2022); VI Международной молодежной научной конференции «Tatarstan UpExPro 2022» (Казань, 2022); XVIII Международная учебно-научная конференция "Трубопроводный транспорт-2021" (Уфа, 2023).

В диссертации Алжадли Мохаммед отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: профессора кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», д.т.н., профессора **И.Р. Кузеева**; ректора ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», д.т.н., профессора **Р.В. Агинея**; директора научного технического центра трубопроводного транспорта ООО «НИИ Транснефть» к.т.н. **Т.И. Безымянникова**; начальника технической службы ООО «Транснефть – Порт Приморск», к.т.н., доцента **А.В. Сальникова**; доцента кафедры трубопроводного транспорта ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», к.т.н., доцента **А.А. Афиногентова**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний.

1. Не описаны вопросы математического планирования проведенных экспериментов (д.т.н. **И.Р. Кузеев**);

2. В тексте автореферата следовало бы включить данные из текста диссертации о том, что магнитно-импульсная обработка с энергией 1, 2 кДж не оказала влияние на ударную вязкость обработанных образцов (д.т.н. **И.Р. Кузеев**);

3. При проведении испытаний на ударную вязкость следовало бы изготавливать стандартные образцы с одинаковыми подрощенными трещинами, что могло бы минимизировать отклонение полученных результатов и повысить точность эксперимента (к.т.н. **А.В. Сальников**);

4. Не в полной мере раскрыть вопрос определения критических размеров трещин, которые можно восстановить методом магнитно-импульсной обработки **(к.т.н. А.В. Сальников)**.
5. Отсутствует обработки полученных результатов экспериментов методами математической статистики **(д.т.н. Р.В. Агиней)**;
6. Рекомендуются в работе указать области рационального применения предлагаемой технологии, так как ее использование для восстановления участков трубопровода, содержащих макротрещины не является рациональным **(д.т.н. Р.В. Агиней)**;
7. В работе подчёркивается, что одним из преимуществ магнитно-импульсной обработки является возможность выполнения технологических операций на расстоянии от магнитно-импульсной установки при помощи кабеля, соединяющего индуктор с установкой. При этом известно, что увеличение длины кабеля приводит к росту джоулевых потерь, что, в свою очередь, снижает коэффициент полезного действия индуктора. Таким образом, Автору следовало бы более подробно рассмотреть вопрос влияния параметров кабеля на эффективность работы системы **(к.т.н. А.А. Афиногентов)**;
8. В пунктах 2 и 4 раздела «Теоретическая и практическая значимость работы) в автореферате указаны технологический процесс обработки дефектных участков нефтегазопроводов и индукторное устройство для реализации магнитно-импульсной обработки магистральных нефтегазопроводов разного диаметра. Указанные результаты (технологический процесс и устройство) вызывают существенный интерес и определяют практическую значимость диссертационной работы. При этом в тексте диссертации описание технологии применения магнитно-импульсной обработки металла на действующих трубопроводах представлено крайне сжато (несколько абзацев текста в п.п.5.2), в автореферате фактически не приводится. Основные сведения по предлагаемой установке можно получить только из описания патентов, представленных в списке литературы, что ограничивает возможность последующего использования общедоступных результатов диссертации на практике **(к.т.н. А.А. Афиногентов)**;
9. В тексте автореферата следовало бы включить графики распределения тепловых полей при магнитно-импульсной обработке **(к.т.н. Т.И. Безымянников)**;
10. В работе не приводятся ограничения по применению предлагаемой технологии, не проведены ресурсные испытания после обработки металла магнитно-импульсным методом **(к.т.н. Т.И. Безымянников)**.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан технологический процесс магнитно-импульсной обработки дефектных участков нефтегазопроводов, включающий в себя выбор соответствующего режима работы магнитно-импульсной установки и технологической оснастки;

предложена оригинальная идея по усовершенствованию технологий ремонта дефектных участков нефтегазопроводов, заключающаяся в применении магнитно-импульсных установок, создаваемых высокоэнергетические электромагнитные импульсы;

доказана перспективность предложенных технических решений по восстановлению структуры нефтегазопроводов, содержащих микротрещины, что способствует повышению безопасности эксплуатации трубопроводов и потенциально влечет к увеличению их ресурсы за счет повышения прочности металла трубопроводов;

введены новые понятия в области применения магнитно-импульсной обработки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность восстановления дефектных участков трубопроводов, содержащих трещиноподобные дефекты, магнитно-импульсной обработкой: при этом происходит заваривание мелких и оплавление вершин более крупных микротрещин.

использованы существующие общепризнанные теории, современные методы и подходы к исследованиям, проведению экспериментальных исследований;

изложены актуальные существующие технические решения по осуществлению ремонтных работ нефтегазопроводов, методические подходы к проведению магнитно-импульсной обработки дефектных участков трубопровода, выявлены наиболее эффективные области применения магнитно-импульсной обработки с учетом формы и геометрических размеров дефектов;

раскрыта возможность восстановления структуры поврежденной области нефтегазопровода путем заваривания микротрещин индукционным локальным нагревом, создаваемым высокоэнергетическим электромагнитным импульсом, повышение прочностных свойств трубопровода за счет структурных изменений в виде измельчения зерен с образованием более однородной равномерной структуры;

изучены факторы и режимные параметры обработки, оказывающие наибольшее влияние на эффективность магнитно-импульсной обработки;
проведена модернизация индукторных устройств для реализации эффективных режимов магнитно-импульсной обработки магистральных нефтегазопроводов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены технология ремонта дефектных участков газопроводов магнитно-импульсной обработкой и конструкция индуктора на предприятиях ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» (акт внедрения № ББ/2960 от 15.03.2024);

определены перспективы практического использования предложенного метода обработки дефектных участков нефтегазопроводов, наиболее эффективные области применения предлагаемого метода, с учетом формы и геометрических размеров дефектов;

создана система практических рекомендаций по внедрению предложенного метода восстановления структуры повреждённой области нефтегазопроводов;

представлены рекомендации по технологии применения разработанных индукторных устройств, способствующие повышению коэффициента полезного действия, производительности и долговечности индуктора.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на аттестованном и поверенном специализированном оборудовании, показана воспроизводимость и высокая сходимость результатов исследования;

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, согласуется с теоретическими и экспериментальными результатами общепризнанных исследований по теме диссертации;

идея базируется на анализе результатов теоретических и экспериментальных исследований, а также на обобщении полученных ранее результатов других исследователей;

использованы научные методы сравнения и аналогий с существующими исследованиями по теме диссертации, системного анализа, а также инструменты экспериментального и теоретического исследований для подтверждения выдвинутых гипотез;

установлено соответствие полученных результатов диссертационного исследования поставленной цели, а также отсутствие противоречий полученных результатов (качественно), выводов и рекомендаций соискателя результатам, представленным в независимых научных источниках, положениям

теоретической и экспериментальной базы, существующим методическим подходам по теме диссертации;

использованы современные методики сбора, анализа и обработки производственных и научных данных, размещенных в открытых источниках, по существующим техническим решениям в области восстановления структуры металла трубопроводов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном личном участии на всех этапах процесса подготовки диссертации, а именно: в постановке цели и задач исследования, анализе зарубежной и отечественной научной литературы по теме диссертации, разработке методики исследования, проведении экспериментальных исследований влияния магнитно-импульсной обработки на прочностные свойства дефектных участков нефтегазопроводов, участии в написании научных работ по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации был высказан ряд замечаний от членов диссертационного совета профессоров Болобова В.И. и Носова В.В., которые указали на неточности в выборе параметров, характеризующих результаты магнитно-импульсной обработки трубной стали, отсутствием ресурсных испытаний.

Соискатель **Алжадли Мохаммед** согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 11.09.2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Алжадли Мохаммед ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи восстановления работоспособности дефектных участков нефтегазопроводов и продления их ресурса, что имеет существенное значение для промышленного развития нефтегазовой отрасли.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 11 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председательствующий
(заместитель председателя)
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Шаммазов
Ильдар Айратович

Фетисов
Вадим Георгиевич

11.09.2024 г.