

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.6
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27.09.2024 № 11

О присуждении Григорьеву Егору Витальевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование метода контроля влияния упрочняющих обработок сварных соединений на основе результатов регистрации сигналов акустической эмиссии» по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды принята к защите 23.07.2024, протокол заседания № 7, диссертационным советом ГУ.6 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 31.08.2023 № 1193 адм.

Соискатель Григорьев Егор Витальевич, 26 мая 1994 года рождения, в 2018 году окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение.

С 1 октября 2018 года по 4 июля 2024 года являлся аспирантом очной формы обучения кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Работает ведущим инженером управления по публикационной деятельности в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре метрологии, приборостроения и управления качеством федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Носов Виктор Владимирович**, федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра метрологии, приборостроения и управления качеством, профессор.

Официальные оппоненты:

Будадин Олег Николаевич – доктор технических наук, акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» (АО «ЦНИИСМ»), отдел технической диагностики и неразрушающего контроля, главный научный сотрудник;

Махмудов Хайрулло Файзуллаевич – кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, лаборатория физики прочности, ведущий научный сотрудник; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»**, г. Уфа в своем положительном отзыве, подписанном Чертовских Сергеем Владимировичем кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Технологические машины и оборудование», Ковшовой Юлией Сергеевной кандидатом технических наук, доцентом той же кафедры и утвержденным Ибрагимовым Ильдусом Гамировичем доктором технических наук, профессором, проректором по научной и инновационной работе, указала, что в диссертационном исследовании выведена аналитическая зависимость, описывающая снижение сопротивляемости разрушению в условиях длительной эксплуатации, предложен пример на ее основе, и обоснована его связь с показателями долговечности сварных соединений. Разработан алгоритм, метод и практические рекомендации по оценке влияния упрочняющих воздействий на сварные соединения технических объектов, работающих в условиях длительного повторно-переменного нагружения.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 1 статье - 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 (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент.

Общий объем – 5,35 печатных листов, в том числе 3,66 печатных листов - соискателя.

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Носов, В.В. Методика акустико-эмиссионной оценки нанохарактеристик прочности конструкционных и машиностроительных материалов объектов / В.В. Носов, **Е.В. Григорьев** // Контроль. Диагностика. – 2019. – № 9. – С. 44-57. DOI: 10.14489/td.2019.09.pp.044-057 (ВАК № 1178 ред. 18.07.2019 г.)

Соискателем проведен литературный обзор и анализ существующих методик оценки прочности и ресурса конструкционных и машиностроительных материалов, описаны методы получения первичной информации об объекте, обозначены основные преимущества и недостатки применения данных методов, сформулировано основное противоречие контроля.

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

2. Nosov, V. V. Micromechanics, nanophysics and non-destructive testing of the strength of structural materials / V. V. Nosov, I. E. Chaplin, E. R. Gilyazetdinov, **E.V. Grigoriev**, I.A. Pavlenko // Materials Physics and Mechanics. – 2019. – Vol. 42. – № 6. – P. 808-824. DOI: 10.18720/MPM.4262019_13.

Носов, В.В. Микромеханика, нанофизика и неразрушающий контроль прочности конструкционных материалов // В.В. Носов, И.Е. Чаплин, Э.Р. Гилязетдинов, **Е.В. Григорьев**, И.А. Павленко // Физика и механика материалов. – 2019. – Т. 42. – № 6. – С. 808-824. DOI: 10.18720/MPM.4262019_13.

Соискателем проведен обзор и анализ основных способов повышения сопротивляемости разрушению конструкционных материалов, сформулирована классификация таких методов и способов проверки упрочнения, предложен критерий оценки упрочняющего воздействия, сформулированы выводы по обзорной части публикации.

3. **Grigorev, E.** Improving Quality Control Methods to Test Strengthening Technologies: A Multilevel Model of Acoustic Pulse Flow / **E. Grigorev**, V. Nosov // Applied Sciences. – 2022. – Vol. 12. – № 9. – P. 4549. DOI: 10.3390/app12094549.

Григорьев, Е. Совершенствование методов контроля качества упрочняющих технологий: Многоуровневая модель потока импульсов акустической эмиссии / **Е. Григорьев**, В. Носов // Прикладные науки. – 2022. – Т. 12. – № 9. – С. 4549. DOI: 10.3390/app12094549.

Соискателем описаны и классифицированы способы увеличения характеристик длительной прочности сварных соединений, описаны и классифицированы методы контроля упрочнения, описан метод

акустической эмиссии как средство получения информации от объекта контроля в виде упругих колебаний, описана многоуровневая модель как методологическая основа для интерпретации результатов регистрации, предложен и описан алгоритм по автоматизации обработки результатов, разработана и описана методика проведения экспериментальных исследований по оценке упрочнения на примере стыковых сварных соединений, обработаны, проанализированы и описаны полученные результаты, сформулированы выводы и предложены рекомендации.

Публикации в прочих изданиях:

4. **Grigoriev, E. V.** Quality control of hardening technologies using the acoustic emission method / **E. V. Grigoriev**, A. G. Palaev, T. S. Golikov, V. V. Nosov // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 266. – P. 04004. DOI: 10.1051/e3sconf/202126604004.

Григорьев Е. В. Контроль качества упрочняющих технологий с помощью метода акустической эмиссии / **Е. В. Григорьев**, А. Г. Палаев, Т. С. Голиков, В. В. Носов // E3S Сеть конференций. – 2021. – Т. 266. – С. 04004. DOI: 10.1051/e3sconf/202126604004.

Соискателем проведен обзор упрочняющих обработок, предложена их классификация, проанализированы и обобщены способы контроля упрочнения, описана методика проведения эксперимента, приведен анализ полученных результатов, сформулированы выводы.

5. Носов, В. В. Оценка качества упрочняющих технологий на основе многоуровневой модели потока импульсов акустической эмиссии и нанохарактеристик прочности материала / В. В. Носов, **Е. В. Григорьев** // Нанозифика и Наноматериалы: Сборник научных трудов Международного симпозиума, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2021 года. – Санкт-Петербургский горный университет: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – С. 208-213.

Соискателем получены результаты экспериментальных исследований и сформулированы краткие выводы.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

6. Патент № 2775855 С1 Российская Федерация, МПК G01N 29/14. Способ оценки качества упрочняющих технологий: № 2021134591: заявл. 26.11.2021; опубл. 11.07.2022 / В. В. Носов, Е. В. Григорьев; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский горный университет. – 12 с.

Соискателем проведен патентный поиск, получен способ контроля качества упрочняющих обработок, отличающийся от прототипа.

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях:

1. Международный симпозиум «Нанозфизика и Наноматериалы НиН-2021» (г. Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2021);
2. Международный симпозиум «Нанозфизика и Наноматериалы НиН-2023» (г. Санкт-Петербург, 22–23 ноября 2023 г.).

В диссертации Григорьева Егора Витальевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующего кафедрой «Биотехнических систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», д.т.н., профессора **З.М. Юлдашева**; ветерана физико-технического института имени А.Ф.Иоффе, д.т.н. **В.Н. Савельева**; профессора кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», д.т.н., профессора **Л.Н. Степановой**; заведующего кафедрой «Материаловедение, сварка и производственная безопасность» ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», д.т.н., профессора **Э.Р. Галимова**; заместителя генерального директора ООО «СПБЭК-Майнинг» **Ю.К. Розовой**; профессора кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», д.т.н., профессора **Г.Х. Самигуллина**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, посвященной обоснованию метода контроля сварных соединений, подверженных воздействию упрочняющих обработок.

В отзывах был отмечен ряд замечаний:

1. В автореферате отмечено, что разработана методика по оценке влияния упрочняющих обработок, однако в тексте ее структурная схема не приведена. Кроме того, отсутствуют результаты ее практического использования (д.т.н. **З.М. Юлдашев**);
2. Также в автореферате отсутствуют экономические расчеты и не указан экономический эффект от реализации результатов исследований (д.т.н. **З.М. Юлдашев**);
3. Работа содержит описание экспериментальных исследований, в которых представлена схема установки, однако не отражены такие важные аспекты как калибровка оборудования, критерии отбора образцов и материала, способы борьбы с шумом (д.т.н. **В.Н. Савельев**);

4. Рекомендации по будущим исследованиям несколько расплывчаты. Более конкретные предложения, такие как изучение предложенного метода оценки в различных условиях окружающей среды и разной конфигурации сварных швов, могли бы быть более четкими рекомендациями для последующих исследований (д.т.н. **В.Н. Савельев**);

5. В заключении по диссертационной работе было бы желательно привести количественные характеристики исследуемых параметров, в том числе долговечности сварных соединений (д.т.н. **Э.Р. Галимов**);

6. Из текста автореферата не ясно, в чем различие между предложенным методом и методикой. Кроме того, в работе предложен алгоритм по автоматизированному определению акустико-эмиссионного показателя, однако его блок-схема не приведена (д.т.н. **Г.Х. Самигуллин**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы, их работой в ведущих профильных организациях, а также их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый алгоритм обработки регистрации сигналов акустической эмиссии для совершенствования контроля сварных соединений, подвергнутых влиянию упрочняющих обработок;

предложен метод контроля влияния упрочняющих обработок сварных соединений, отличающийся своей оперативностью и простотой аппаратного оформления;

доказана перспективность применения метода контроля влияния упрочняющих обработок на основе обработки результатов акустико-эмиссионного контроля;

введены новые акустико-эмиссионный показатель и критерий упрочнения, определяемые по результатам оперативных диагностических испытаний сварных соединений, подверженных упрочняющим обработкам.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
доказана необходимость применения временных характеристик параметров акустической эмиссии, связанных с процессом накопления повреждений и обладающих устойчивостью к влиянию дестабилизирующих факторов;
использован комплекс существующих базовых методов исследования, методы анализа и обобщения данных, статистические методы обработки данных;

изложены физические основы накопления повреждений в сварных соединениях, приводящих к снижению сопротивляемости длительному разрушению;

раскрыта основная проблема контроля сварных соединений, подверженных упрочняющим обработкам;

изучена связь сигналов акустической эмиссии с процессом накопления повреждений;

проведена модернизация обработки результатов регистрации акустической эмиссии, как метода неразрушающего контроля состояния технических объектов, природной среды, веществ, материалов и изделий с учетом особенностей объекта контроля.

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

разработан и внедрен метод контроля влияния упрочняющих обработок сварных соединений, основанный на обработке акустико-эмиссионных данных, регистрируемых при их диагностическом нагружении;

определены перспективы практического использования предлагаемого метода для повышения надежности технических объектов;

создан алгоритм по автоматизированному определению степени упрочнения сварных соединений на основе результатов регистрации сигналов акустической эмиссии;

представлены практические рекомендации по дальнейшему совершенствованию акустико-эмиссионного контроля сварных соединений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ применялось поверенное, калиброванное и аттестационное оборудование с применением современных методик исследования, проведенные экспериментальные исследования выполнены в достаточном количестве;

теория построена на известных данных, фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;
идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в области контроля сварных соединений;

использовано сопоставление авторских результатов с результатами, полученными другими исследователями по рассматриваемой тематике;

установлена качественная и количественная сопоставимость авторских результатов с результатами, представленными в открытых источниках;

использованы современные методики сбора исходной информации и методы обработки результатов полученных измерений в контексте решенных задач диссертационного исследования.

Личный вклад соискателя состоит в: проведении литературного обзора отечественных и международных источников, посвященных оценке влияния упрочняющих обработок на сварные соединения, непосредственном участии на всех этапах диссертационного исследования, личном участии в разработке методики проведения экспериментальных исследований, в выборе и реализации воздействия упрочняющих обработок на сварные соединения, в выборе диагностического нагружения, в обработке и интерпретации полученных результатов, в формулировании рекомендаций по оптимизации упрочняющих воздействий на сварные соединения, в описании и реализации алгоритма автоматизированного определения степени упрочнения, в апробации результатов исследования на российских и международных конференциях, в подготовке публикаций по результатам выполненной работы.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Григорьев Е.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 27.09.2024 диссертационный совет принял решение присудить **Григорьеву Е.В.** ученую степень кандидата технических наук за решение научно-практической задачи по разработке метода контроля сварных соединений технических объектов, подверженных упрочняющим обработкам, что вносит значительный вклад в обеспечение безопасности промышленных объектов и способствует увеличению их срока службы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

27.09.2024



Назарычев
Александр Николаевич

Устинов
Денис Анатольевич