

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 24.1.055.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ГИДРОДИНАМИКИ ИМ. М.А. ЛАВРЕНТЬЕВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.09.2026 № 3

О присуждении Кузнецову Денису Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Компьютерное моделирование и экспериментальные исследования процессов разрушения квазихрупких материалов при смешанном нагружении» по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела», принята к защите 25 мая 2026 г. (протокол заседания № 13) диссертационным советом Д 24.1.055.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 15, созданным приказом № 1842/нк Минобрнауки России от 26.09.2023 г.

Соискатель Кузнецов Денис Александрович, 11 ноября 1981 года рождения, в 2021 году окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ), Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В 2025 г.

окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Работает с 2021 года по настоящее время в должности младшего научного сотрудника в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Кургузов Владимир Дмитриевич, работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук в должности главного научного сотрудника.

Официальные оппоненты:

Радченко Павел Андреевич, доктор физико-математических наук, доцент, научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения им. В.Е. Панина Сибирского отделения Российской академии наук;

Москвичев Егор Владимирович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Красноярского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет), в своем положительном отзыве, подписанном Бахаревой Юлией Николаевной, доктором физико-математических наук, доцентом кафедры математического моделирования в механике Самарского университета, Степановой Ларисой Валентиновной, доктором физико-математических наук, доцентом, заведующим кафедрой математического моделирования в механике Самарского университета, и утвержденным Розенцвайг Анной Игоревной, кандидатом юридических наук,

доцентом, первым проректором – проректором по науке Самарского университета, указала, что диссертационная работа Кузнецова Дениса Александровича удовлетворяет пунктам 9–14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 6 работ, из них 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в зарубежном журнале, индексируемом в Web of Science/Scopus, а также 2 публикации в трудах всероссийских конференций. Все результаты получены соискателем лично либо при его непосредственном участии. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы:

1. Кургузов В.Д., Демешкин А.Г., Кузнецов Д.А. Трехточечный изгиб образцов с эксцентричной краевой трещиной при смешанном нагружении // Вычислительная механика сплошных сред. — 2023. — Т. 16, № 3. — С. 345–357. — DOI: 10.7242/1999-6691/2023.16.3.29.

2. Уфимцев К.П., Кузнецов Д.А., Шутов А.В. Аппроксиматоры для ускоренного вычисления параметров напряженного состояния в нестандартных образцах с трещинами // Вычислительная механика сплошных сред. — 2024. — Т. 17, № 3. — С. 308–319. — DOI: 10.7242/1999-6691/2024.17.3.26.

3. Кургузов В.Д., Кузнецов Д.А. Разрушение хрупких балок при антисимметричном четырехточечном изгибе // Вычислительная механика сплошных сред. — 2024. — Т. 17, № 4. — С. 393–410. — DOI: 10.7242/1999-6691/2024.17.4.32.

4. Kurguzov V., Kuznetsov D. Fracture analysis of Brazilian circular hole disk under mixed mode loading // Engineering Fracture Mechanics. — 2024. — Vol. 297. — 109875. — DOI: 10.1016/j.engfracmech.2024.109875.

На автореферат диссертации поступило 5 отзывов:

1. От доктора физико-математических наук Шера Евгения Николаевича, и.о. заведующего лаборатории механики взрыва и разрушения горных пород, главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск;

2. От доктора физико-математических наук Буренина Анатолия Александровича, члена-корреспондента РАН, главного научного сотрудника Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИМиМ ДВО РАН) и доктора физико-математических наук Прокудина Александра Николаевича, ведущего научного сотрудника ИМиМ ДВО РАН, г. Комсомольск-на-Амуре;

3. От доктора технических наук Лёпова Валерия Валерьевича, действительного члена АН РС(Я), главного научного сотрудника отдела №30 Моделирования разрушения и безопасности сложных систем Федерального бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Институт физико-технических проблем Севера им В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск;

4. От доктора физико-математических наук Чехонина Константина Александровича, ведущего научного сотрудника Вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук», г. Хабаровск;

5. От доктора физико-математических наук Чанышева Анвара Исмагиловича, профессора, главного научного сотрудника лаборатории механики взрыва и разрушения горных пород Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность диссертационного исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Отзывы содержат следующие замечания:

1. Как замечание к автореферату диссертации отмечено отсутствие описания всех геометрических параметров теоретических моделей и экспериментальных образцов. Это важно, так как некоторые графики в автореферате приведены по осям в размерном виде.

2. Формулировки названия и цели работы сильно отличаются друг от друга, и основная поставленная проблема – раскрытие взаимосвязи теоретической задачи о влиянии смешанности режимов разрушения на адекватность критериев линейной механики разрушения (двухпараметрических), и численной оценке учета влияния Т-напряжений на процесс разрушения квазихрупких материалов (направление роста трещины), представляется не раскрытой.

3. В первом положении, вынесенном соискателем на защиту, упомянуты компьютерные модели расчета НДС образцов с трещинами в условиях смешанного нагружения; неясно, имеются ли в виду расчеты по известным моделям линейной механики разрушения в вычислительных пакетах, или критический анализ направления роста трещины и величины критической нагрузки по десяти двухпараметрическим критериям.

4. Развитие вычислительной механики разрушения для квазихрупких материалов связано в основном с учетом нелинейных процессов накопления повреждений в вершине трещины, поэтому полученные результаты моделирования без учёта этих процессов, а также рекомендации по применению модифицированных образцов для технических материалов имеют ограничения.

5. С целью более удобного анализа результатов вычислений и проведения экспериментальных исследований вычисленные геометрические параметры Y_i можно было представить в виде регрессионного уравнения, например, для бразильского кольца, в функции от длины трещины, угла её наклона и соотношения диаметров.

6. Хорошо известно, что толщина образца оказывает существенное влияние на его трещиностойкость. Как она выбиралась для испытательных образцов? С какой точностью осуществлялось позиционирование очень чувствительного параметра – угла асимметричных трещин относительно направления нагрузки в эксперименте с бразильским диском с отверстием?

7. При численном решении задачи о НДС с трещинами в окрестности их вершины возникает сингулярность, а при решении задачи оптимизации – плохая обусловленность СЛАУ. Из автореферата неясно, как достигалась

сеточная сходимость решения с требуемой точностью. Кроме этого, интересным было бы определить эволюцию геометрии пластической области в окрестности вершины трещины при смешанном режиме деформирования, которая явно будет отличаться от классических форм.

8. При моделировании испытаний на изгиб в образце возникают напряжения в третьем направлении, которые могут привести к существенным осцилляциям в определении трещиностойкости образца. Как контролировался их уровень? При каких условиях возникает неустойчивость распространения трещины, например, ветвление?

9. Говорится о безразмерном параметре B (рис. 2, рис. 7), каков этот параметр?

10. Автор пытается только на основе решения упругой задачи предсказать поведение окрестности в вершине трещины при разрушении. Между тем существуют многочисленные решения этой задачи, когда ответ находится из решения упругопластической задачи с заданным деформированием. В автореферате нет упоминаний на эту и другие работы этого направления?

11. В пункте «научная новизна» отмечается, что получено точное представление обобщенной вязкости разрушения. Что понимается под точным представлением?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетностью и компетентностью, а также широкой известностью достижений ведущей организации в области наук, по которой выполнена диссертация.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Впервые предложены и исследованы модифицированные конфигурации опытных образцов с трещинами, позволяющие получить весь диапазон смешанности режимов разрушения I+II, включая чистый I и чистый II.

- Разработаны компьютерные модели расчета напряженно-деформированного состояния образцов с трещинами в условиях смешанного нагружения и получены массивы данных, содержащие параметры, управляющие ростом и направлением распространения трещины в таких образцах.

– Проведены экспериментальные исследования вязкости разрушения квазихрупких материалов – эбонита, сферопласта – в условиях смешанного нагружения.

– Выполнен критический анализ направления распространения (зарождения) трещины и величины критической нагрузки, полученных с использованием десяти двухпараметрических критериев разрушения, учитывающих T -напряжения.

– Получено точное представление обобщенной трещиностойкости для деформационного (EMTSN — Extended Maximum Tangential Strain) и энергетического (GSED — Generalized Strain Energy Density) критериев разрушения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что проведено сравнение двухпараметрических критериев разрушения с критериями, используемыми в классической однопараметрической механике разрушения, и исследованы особенности их применения для квазихрупких материалов при смешанном нагружении.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что предложенные геометрии образцов и схемы нагружения могут быть использованы для исследования трещиностойкости и получения оценок критического состояния хрупких и квазихрупких материалов. Уникальные массивы данных, полученные в результате проведенных конечно-элементных вычислений, могут быть использованы для построения алгоритмов (аппроксиматоров) для ускоренного нахождения параметров напряжённого состояния нестандартных образцов с трещинами.

Достоверность полученных в работе результатов обеспечивается корректным применением математического аппарата, соотношений линейной механики разрушения, апробированных методов прикладной математики, соответствием численных решений известным решениям, приведенным в справочной литературе, сопоставлением и качественным совпадением результатов компьютерного моделирования с экспериментальными данными, а также сравнением полученных результатов с результатами других исследователей.

Личный вклад соискателя состоит в анализе литературных источников, обработке экспериментальных результатов, компьютерном моделировании и исследовании предельных состояний образцов с трещинами, анализе полученных результатов, формулировке основных научных положений и

выводов, подготовке публикаций. Выбор методов исследования осуществлялся совместно с научным руководителем.

На заседании «21» сентября 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Кузнецову Д.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела», участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета Д 24.1.05502



Шутов Алексей Валерьевич

д. ф.-м. н.

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 24.1.05502

Бойко Светлана Владимировна

к. ф.-м. н.

«21» сентября 2026 г.