

**Заключение диссертационного совета МГУ.011.6  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «19» апреля 2024 г. № 36

о присуждении Удалову Артему Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Численные методы повышенного порядка точности в механике трещин» по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите диссертационным советом 13 марта 2024 года, протокол № 35.

Соискатель Удалов Артем Сергеевич, 1998 года рождения, окончил МГУ имени М. В. Ломоносова в 2021 году. С 01 октября 2021 года по настоящее время обучается в аспирантуре на кафедре газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

В настоящее время соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории волновых процессов на кафедре газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук, профессор **Звягин Александр Васильевич**, профессор кафедры газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

**Димитриенко Юрий Иванович** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная математика и математическая физика», Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана;

**Федулов Борис Никитович** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теории пластичности, механико-математический факультет, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова;

**Боронин Сергей Андреевич** – кандидат физико-математических наук, руководитель лаборатории цифрового моделирования многофазных систем в

нефтегазовой индустрии, Сколковский институт науки и технологий дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 5 публикаций, все по теме диссертации, из них 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. Звягин А.В., Удалов А.С. Метод разрывных смещений высокого порядка точности в механике трещин. // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. — 2020. — № 6. — С. 34-39. (0.81 п.л./авторский вклад 50 %; РИНЦ Импакт фактор 0.3)
2. A.V. Zvyagin, A.S. Udalov, A.A. Shamina, Boundary element method for investigating large systems of cracks using the Williams asymptotic series // Acta Astronautica. — 2022. — Vol. 194. — P. 480–487. (0.92 п.л./авторский вклад основополагающий; Scopus SJR 1)
3. Звягин А. В., Удалов А. С. Численное моделирование ломаных трещин // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. — 2023. — № 1. — С. 44–48. (0.52 п.л./авторский вклад основополагающий; РИНЦ Импакт фактор 0.3)
4. Zvyagin A. V., Udalov A. S., Shamina A. A. Numerical modeling of heat conduction in bodies with cracks // Acta Astronautica. — 2023. — Vol. 214. — P. 196–201. (0.58 п.л./авторский вклад основополагающий; Scopus SJR 1)

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью данных ученых в исследовании задач механики деформируемого твердого тела, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет МГУ.011.6 отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны методы решения задач разрушения линейно-упругого теплопроводящего материала, вызванного эволюцией находящихся в нем трещин. Разработаны и реализованы численные методы повышенного порядка точности решения плоских задач линейной механики разрушения и теплопроводности для сред, ослабленных произвольной системой трещин. Найдены аналитические решения, позволяющие верифицировать

алгоритмы численных методов. Полученные результаты могут быть использованы при инженерных расчетах прочности конструкций в смысле их трещиностойкости.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложенные численные методы повышенного порядка точности решения плоских задач линейной механики разрушения и теплопроводности для сред, ослабленных произвольной системой трещин, позволяют получить решение в близкой окрестности трещин с относительной ошибкой менее 1%.
2. Разработанный метод численного определения коэффициентов интенсивности напряжений и T-напряжений, использующий асимптотическое разложение М. Уильямса, позволяет моделировать рост и возможный поворот трещин, используя дальнюю асимптотику.
3. Для двоякопериодических систем трещин установлено существенное влияние относительного сдвига трещин соседних слоев на коэффициенты интенсивности как в механической, так и в тепловой задачах.
4. Показано, что для трещин наличие V-образного излома приводит к уменьшению коэффициента интенсивности напряжений по сравнению с прямолинейной трещиной той же длины.

На заседании 19 апреля 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Удалову Артему Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель  
диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
академик РАН

Горячева И.Г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета, к.ф.-м.н.

Чистяков П.В.