

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова Дениса Александровича «Компьютерное моделирование и экспериментальные исследования процессов разрушения квазихрупких материалов при смешанном нагружении», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела

Учёт нагружении смешанного типа в линейной механике разрушения для хрупких и квазихрупких материалов приводит к необходимости перехода от однопараметрического подхода к более сложным моделям, учитывающим локальное стеснение деформаций в окрестности вершины трещины. Влияние на локальное напряженно-деформированное состояние нелинейных эффектов реальной геометрии образца приводит к необходимости использовать двухпараметрические критерии разрушения, учитывающие действие первого несингулярного члена распределения поля напряжений у вершины трещины. В работе Кузнецова Д.А. впервые целенаправленно изучено влияние нелинейности при смешанных модах нагружения путём численного вычисления НДС и Т-напряжений в стандартных испытаниях образцов с трещинами различной геометрии из хрупких и квазихрупких материалов, что является *актуальным* научным исследованием.

Следует отметить существенную *научную новизну* работы, в частности, разработаны модифицированные конфигурации опытных образцов с трещинами, позволяющие получить полный диапазон смешанности режимов разрушения типов I и II, и вычислять Т-напряжения по смещениям, а также проведены экспериментальные исследования вязкости разрушения новых материалов (эбонит, сферопласт) в условиях смешанного нагружения, получены данные численных расчётов параметров, управляющих ростом и направлением распространения трещины при смешанном нагружении образцов различной геометрии,

Практическая значимость результатов работы заключается в экспериментальной демонстрации модифицированных методов исследования смешанных режимов нагружения и оценки вязкости разрушения и критериев оценки критического состояния хрупких и квазихрупких материалов без существенных затрат на верификацию результатов, а также возможности использования полученных в результате вычислительного эксперимента массивов данных для построения машинных алгоритмов ускоренного расчёта параметров напряженного состояния нестандартных образцов с трещинами, при этом для трёх задач (типов испытаний) получены параметры, управляющие ростом трещины при смешанных модах нагружения, и выработаны рекомендации для испытаний различных материалов.

Диссертанта отличает *масштабность* полученных результатов экспериментов и компьютерного моделирования, исследования предельных состояний модифицированных образцов с трещинами, особая *тщательность* работы с литературными источниками, анализа полученных результатов, формулировки основных научных положений и выводов.

В автореферате обоснованы *достоверность* полученных результатов, которые были апробированы на 4 мероприятиях всероссийского уровня, заслушаны на семинарах научного направления, опубликованы в 6 научных работах, включая 3 в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, 1 в журнале, индексируемом в базе данных «Web of Science» квартеля Q1.

Имеются следующие *замечания*: 1) 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

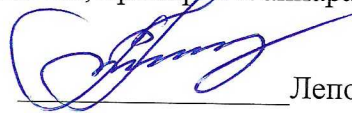
критериев линейной механики разрушения (двухпараметрических), и численной оценки учета влияния Т-напряжений на процесс разрушения квазихрупких материалов (направление роста трещины), представляется не раскрытой; 2) в первом положении, вынесенным соискателем на защиту, упомянуты компьютерные модели расчета НДС образцов с трещинами в условиях смешанного нагружения, имеются ли ввиду расчёты по известным моделям линейной механики разрушения в вычислительных пакетах, или критический анализ направления роста трещины и величины критической нагрузки по десяти двухпараметрическим критериям разрушения, не ясно; 3) развитие вычислительной механики разрушения для квазихрупких материалов связано в основном с учётом нелинейных процессов накопления повреждений в вершине трещин, поэтому полученные результаты моделирования без учёта этих процессов, а также рекомендации по применению модифицированных образцов для технических материалов имеют ограничения.

Указанные замечания существенно *не снижают* ценность полученных Кузнецовым Д.А. результатов.

Диссертация «Компьютерное моделирование и экспериментальные исследования процессов разрушения квазихрупких материалов при смешанном нагружении» соответствует специальности 1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела, удовлетворяет критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Кузнецов Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела.

Главный научный сотрудник отдела № 30 Моделирования разрушения и безопасности сложных систем ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Институт физико-технических проблем Севера им В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук., действительный член АН РС(Я), доктор технических наук (специальность 01.02.06 – динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры)

« 11 » августа 2026 г.



Лепов Валерий Валерьевич

Подпись Лепова В.В. удостоверяю, ученый секретарь ИФТПС СО РАН, к.ф.-м.н. Протодияконова Надежда Анатольевна

« 11 » августа 2026 г.



Н.А. Протодияконова

ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН»
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН, Адрес:
677980, г. Якутск, ул. Октябрьская, д.1, ИФТПС СО РАН
Тел. 4112390600, e-mail: administration@iptpn.ysn.ru

Я, Лепов Валерий Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

« 11 » августа 2026 г.:



В.В. Лепов