

**В диссертационный совет Д 004.036.01
на базе ФГБУН «Пермский федеральный
исследовательский центр УрО РАН»
(филиал – Институт механики сплошных
сред УрО РАН)**

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Косова Дмитрия Александровича
«Прогнозирование усталости и развития трещин на основе
связанных континуальных моделей и фазовых полей разрушений»,
представленной на соискание ученой степени физико-математических наук
по специальности 1.1.8 – механика деформируемого твердого тела**

Исследования кинетики усталостного разрушения имеют длительную ретроспективу экспериментальных работ, описания кривых усталости и диаграмм циклического деформирования, анализа процессов накопления повреждений и оценки числа циклов до образования трещин, периода их развития и общей долговечности до разрушения. Однако, современные технологии компьютерного моделирования, расчетно-экспериментальные методы механики деформирования и разрушения, конструкционного материаловедения открывают новые возможности для более глубоких исследований в области описания и прогнозирования процессов усталостного разрушения. Данная постановка успешно реализована в диссертационной работе Д.А. Косова, включающей разработку расчетно-экспериментальной модели и алгоритма оценки долговечности при малоцикловом нагружении, применение метода фазовых полей разрушения с интеграцией его в вычислительный комплекс ANSYS, проведение комплекса экспериментальных исследований развития трещин при смешанных формах разрушения, описание межзеренного и внутризеренного разрушения структуры материала с использованием методики Вороного и концепции фазовых полей, приложение полученных результатов для прогнозирования долговечности проушины диска паровой турбины.

Наиболее значимый научный результат работы заключается в формулировке и реализации новой методики моделирования механизмов накопления и развития повреждений, процесса разрушения материала, описываемых фазовыми полями разрушения и структурной моделью по методике Вороного с обоснованием достоверности результатов экспериментальными данными.

Замечания по тексту автореферата:

1. В 3-ей и 4-ой главах отсутствуют указания, на каких конструкционных материалах проводились экспериментальные исследования и модельные расчеты (характеристики механических свойств, показатели деформационного упрочнения и т.д.), что важно для интерпретации полученных результатов.

2. Приведенные диаграммы деформирования в терминах «нагрузка–перемещение» (Рис. 5, 6, 15) характерны для высокопрочных, хрупких материалов, которые трудно соотнести с возможными условиями малоциклового упруго–пластического деформирования. Возникает вопрос возможности приложения полученных результатов для упрочняющихся, разупрочняющихся и стабильных конструкционных материалов.

3. В автореферате целесообразно было в явном виде представить определение числа циклов до разложения N_f (глава 2), включая алгоритм его определения. Указания на то, что N_f определяется по условию повреждаемость $\omega = 1$, оказывается не достаточно для понимания всей процедуры расчета.

4. Следовало конкретизировать роль и влияние степени упрочнения и объемности напряженного состояния на формирование фазовых полей разрушений.

Указанные замечания не снижают высокую научную значимость и общую положительную оценку диссертационной работы. Особо следует отметить высокий уровень экспериментальных исследований кинетики фазовых полей разрушения в процессе развития усталостных трещин в условиях различной степени объемности напряженно-деформированных состояний.

По совокупности проведенных модельных, экспериментальных и прикладных исследований, полученных новых научных результатов, работа Косова Д.А. соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в ред. от 25.01.2024 г.), а её автор Косов Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель, главный научный сотрудник Красноярского филиала
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный
исследовательский центра информационных и вычислительных технологий»
(Красноярский филиал ФИЦ ИВТ)
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ
«02» 09 2025 г.



Москвичев Владимир Викторович

Специальность: 01.02.06 -динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

г. Красноярск, проспект Мира, д. 53
тел.: +7 (391) 227-29-12, e-mail: krasn@ict.nsc.ru

Я, Москвичев Владимир Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись



Подпись Москвичева Владимира Викторовича заверяю:

Ученый секретарь Красноярского
филиала ФИЦ ИВТ, к.т.н.
«02» 09 2025 г.



Чернякова Наталья Александровна