

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Косова Дмитрия Александровича

«Прогнозирование усталости и развития трещин на основе связанных континуальных моделей и фазовых полей разрушений», представленную по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела, на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Циклические изменения нагрузки и температуры возникают при эксплуатации высоконагруженных деталей тепловых машин, узлов трения, компонентов микроэлектроники и других устройств. В условиях сложного теплообмена и быстрых скоростей изменения температуры возникают термические напряжения из-за неоднородного распределения температуры в объеме детали. Одним из важных направлений механики деформирования и разрушения является разработка научно обоснованных и практически-ориентированных модельных представлений и формирование базы данных для прогнозирования ресурса ответственных элементов конструкций подверженных термомеханическому нагружению в эксплуатации. Составляющей этого комплекса работ являются весьма затратные экспериментальные и численные исследования в широком диапазоне сочетаний циклических изменений температуры и механического нагружения. Постановка и реализация подобного состава работ доступна очень ограниченному кругу исследовательских коллективов в мире.

Поэтому задача разработки методов комплексного расчетно-экспериментального исследования механизмов и закономерностей появления и развития трещин в материалах и элементах конструкции на основе континуальных подходов механики повреждений и метода фазовых полей разрушения, несомненно, является актуальной.

В диссертационной работе Косова Дмитрия Александровича сформирована система определяющих соотношений и приведено расчетно-экспериментальное обоснование нового метода прогнозирования долговечности на стадиях появления и развития дефектов на основе уравнений изотропного и кинематического упрочнения малоциклового усталости и фазовых полей разрушения с учетом функции повреждений; разработан новый метод моделирования доминирующих механизмов разрушения и накопления и развития повреждений в материале зернистой структуры по моделям фазовых полей разрушения; реализовано численное решение общей системы разрешающих уравнений малоциклового усталости, вязкопластичности и повреждений в ППП ANSYS; реализован расчетно-экспериментальный метод определения управляющих параметров данных уравнений, инвариантных к

характеру поведения сплошной среды. Несомненным достоинством работы является анализе эффектов смешанных форм деформирования и двухосности нагружения при моделировании развития сквозных и поверхностных дефектов для плоских и трехмерных задач в терминах фазовых полей разрушения при монотонном и циклическом деформировании.

В порядке дискуссии можно высказать следующие замечания и комментарии по тексту автореферата.

1. В автореферате отмечается, что «численная реализация решения общей системы разрешающих уравнений малоциклового усталости, вязкопластичности и повреждений в вычислительном МКЭ-комплексе ANSYS». Из автореферата не совсем понятно, как встраиваются определяющие соотношения, введенные автором, в общий алгоритм решения задачи в ППП ANSYS.

2. В тексте автореферата есть некоторые некорректности: в частности, соотношения (10) названы определяющими, хотя это система линейных уравнений, или матрица C_{tangent} определена как матрица касательной жесткости, а это матрица упругих постоянных.

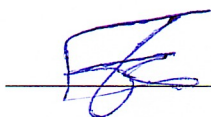
Представленные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной Косовым Д.А. работы.

В целом работа Косова Д.А. демонстрирует обоснованную структурную взаимосвязь выполненных разделов в последовательности экспериментальных и расчетных этапов работы, в рамках которых получены новые теоретические, численные, испытательные и методические результаты. На этой основе, заявленные автором элементы научной новизны, положения, выносимые на защиту и выводы по достижению цели работы убедительно аргументированы и подтверждены соответствующими разделами текста диссертации. Достоверность полученных результатов подтверждается проведенной верификацией численных моделей, а также валидацией в рамках качественного и количественного сравнения отклонения полученных численных данных от экспериментальных измерений и хорошим согласием с известными литературными данными других авторов.

Диссертация хорошо организована по структуре представления и взаимосвязи разделов и последовательно изложена. Содержание диссертации носит заверченный характер, текст аккуратно оформлен, основные результаты работы опубликованы в 7 ведущих отечественных и зарубежных изданиях, четыре из которых соответствуют первому квартилю мировой базы данных.

Считаю, что работа Косова Д.А. заслуживает высокой оценки, соответствует по содержанию и достигнутым в ней результатам паспорту специальности 1.1.8. – механика деформируемого твердого тела, а её автор,

Косов Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата физико-математических наук.



Бережной Дмитрий Валерьевич

Профессор кафедры теоретической механики
Института математики и механики им. Н.И.
Лобачевского ФГАОУ ВО "Казанский
(Приволжский) федеральный университет",
доктор физико-математических наук, доцент

Бережной Дмитрий
Валерьевич

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Казанский (Приволжский)
федеральный университет"

420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская.
д. 18

Телефон: +7 (917) 297-97-96

E-mail: berezhnoi.dmitri@mail.ru

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

