

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**  
**Суламанидзе Александра Гелаевича**

«Анализ и закономерности развития трещин усталости при изотермическом и термомеханическом нагружении в жаропрочном сплаве», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 механика деформируемого твердого тела.

Изучение роста трещин в жаропрочных сплавах представляет значительный интерес по причине проявления влияния набора различных эффектов на способность материала сопротивляться разрушению, что говорит об **актуальности** темы диссертации Суламанидзе Александра Гелаевича, в которой выявлены закономерности влияния условий нагружения на характеристики роста трещин и представлен подход к прогнозированию роста трещин в изотермических и термомеханических условиях с привлечением экспериментальных и численных методов.

Сформулированные и решаемые в диссертационной работе цели и задачи являются комплексными и обеспечивающими всестороннее теоретическое и методическое рассмотрение проблемы.

Представленные Суламанидзе А. Г. результаты позволяют однозначно оценить научную значимость выполненных расчетов и экспериментов, а также высокий уровень их достоверности и новизны. В частности, численно-полученные распределения напряжений в плоскости роста трещины и в вершине трещины при термомеханическом нагружении отличаются новизной, так как показывают их отличие относительно нагружения при постоянной температуре, а также показывают качественные различия между синфазным и противофазным циклами. Следует отметить, что процессы индукционного нагрева и вынужденного воздушного конвективного охлаждения в испытаниях образца с односторонним надрезом ранее не моделировались, и связанные с этими процессами поля температуры рассматривались однородно или с существенными упрощениями. Особенный интерес, практическую и методическую значимость представляет комплексный алгоритм расчетно-экспериментального исследования, в рамках которого также проводилась тарировка, верификация и валидация данных. Полученные данные представляются полезными для понимания процессов деформирования в вершине трещины, а также послужили входными данными для последующего моделирования роста трещины с использованием сформулированного параметра разрушающего воздействия. Параметр разрушающего воздействия может быть использован на практике при интерпретации данных о росте усталостных трещин материалах и конструкциях, в широком диапазоне температуры, так как имеет преимущества относительно известных критериев разрушения.

Новые экспериментальные характеристики по скорости роста трещины, полученные автором диссертации для сплава ХН73МБТЮ в термомеханических условиях синфазного и противофазного нагружения позволяют оценить качественное и количественное влияние вариации температурных условий. Представленное соискателем моделирование усталостного разрушения элемента диска турбины на основе принципов имитационного моделирования может найти применение на этапах проектно-конструкторской работы.

Основные результаты диссертационной работы Суламанидзе А. Г. опубликованы в ведущих международных изданиях. Достоверность результатов подтверждена указанием

характеристик погрешности измерительного оборудования, широким набором измерений различных параметров, а также устойчивой корреляцией полученных данных с экспериментальными. Представленные данные согласуются с ранее опубликованными результатами по теме работы.

Следующие замечания можно сделать по тексту автореферата:

1. Исходя из автореферата, соискателем не рассматривались некоторые эксплуатационные факторы, способные оказать существенное влияние на сопротивление разрушению материалов.

2. Численные расчеты ограничивались тремя моментами положения длины трещины. Не показано отсутствие влияния на результаты от увеличения количества рассматриваемых положений длины трещины.

3. Берега трещины крупнозернистых сплавов отличаются шероховатостью. При перемещении берегов трещины на участке закрытия трещины может возникать их контактное взаимодействие. Остается неясным, как упрощение разрушенной поверхности берега трещины сказывается на распределениях напряжений качественно и количественно.

Перечисленные замечания не влияют чрезвычайно положительную оценку работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа «Анализ и закономерности развития трещин усталости при изотермическом и термомеханическом нагружении в жаропрочном сплаве» полностью соответствует требованиям п.9 "Положения о Присуждении ученых степеней" и паспорту специальности 1.1.8 механика деформируемого твердого тела, а ее автор - Суламанидзе Александр Гелаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 механика деформируемого твердого тела.

Профессор кафедры механики, КГАСУ ФГБОУ ВО  
Казанский государственный архитектурно-  
строительный университет (г. Казань), доктор  
физико-математических наук, профессор.  
Адрес: 420043, Россия, РТ, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1  
Телефон: +7 (917) 260-55-31  
E-mail: kayumov@rambler.ru



Собственноручную подпись
<i>Р.А. Каюмова</i>
удостоверяю
Начальник Отдела кадров
<i>Рашид Замируллин</i>
«29» 03 2024 г. Р.Р.

*Каюмов*

Каюмов Рашид Абдулхакович

Я, Каюмов Рашид Абдулхакович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

*Каюмов*

«29» 03 2024 г.