

# **О Т З Ы В**

**официального оппонента**

на диссертационную работу *Иштырякова Ивана Сергеевича*

## **«РАЗВИТИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ, НОРМАЛЬНОЙ И ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРАХ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Диссертационная работа И. С. Иштырякова представляет собой важное с научной точки зрения исследование, связанное с экспериментальным анализом разрушения конструкционных материалов. В работе рассмотрены металлические сплавы, а именно алюминиевые сплавы Д16ЧАТ, В95АТ1 и титановый сплав ВТЗ-1. Основной упор в работе сделан на сложное пропорциональное нагружение материала в присутствии поверхностного дефекта в виде трещины. Стоит отметить, что в современной литературе и научных исследованиях крайне мало уделено внимания подобной тематике. Сложное пропорциональное нагружение практически никак не используется и в инженерной практике, при этом, как и отмечает сам диссертант в своей работе, материалов конструкций, работающих в условиях простых одноосных напряжений, не встречается на практике. Таким образом, необходимо учитывать и анализировать влияние произвольного вида напряженного состояния в проектируемых и создаваемых изделиях для точного прогнозирования их работоспособности.

Чувствительность к виду напряженно деформированного состояния для материалов, как правило проявляется сильнее в прочностных характеристиках и особенно в усталостных. Так как И. С. Иштыряков основным направлением

исследования выбирает рост дефектов в условиях усталостного нагружения - это не оставляет сомнений в актуальности диссертационной работы.

С другой стороны, анализ, проведенный на основе конкретного изделия - газотурбинного диска, также демонстрирует актуальность и в высшей степени важность также и прикладной стороны представляемой работы.

Помимо методик, разработанных диссертантом важны численные характеристики, полученные в проведенных экспериментальных исследованиях. Такие результаты многие исследователи смогут использовать для проверки своих гипотез и разработки новых моделей разрушения.

**Тем не менее, есть некоторые замечания, которые не ставят под сомнение полученные результаты и не влияют на общую положительную оценку работы:**

1. Не смотря на столь сложную тему, которую затрагивает диссертант, введение написано довольно неудачно. С самого начала может сложиться впечатление, что работа посвящена просто деформированию трубок, хотя работа посвящена анализу разрушения материалов.
2. Некоторые утверждения не вполне понятны и плохо пояснены, так, например, на стр. 16 автор упоминает что характеристики поведения трещин зависят от «частиц». Что при этом имеется ввиду не понятно.
3. Многие параметры во введении и в самой работе не объяснены. Так, например, на стр. 26 введены параметры  $M_e$  и  $M_r$  которые никаким образом не пояснены.
4. Во введении и в самой работе не хватает иллюстраций, графиков демонстрирующих отклонения классических теорий от экспериментов. В этом смысле введение носит довольно декларативный характер.
5. Что касается иллюстраций, то, например, схема с эллиптической трещиной (Рис. 3.5.1), где показаны все используемые параметры в

анализе роста дефекта, появляется ближе к концу изложения результатов, что оставляет читателя в подвешенном состоянии довольно продолжительное время.

6. Не всегда понятно, как подсчитывались коэффициенты интенсивности если на фронте трещины они разные, а в тексте используется фраза длина трещины.
7. После получения из экспериментов и получения аппроксимаций для скорости роста трещин не всегда понятно, где происходит проверка результатов по независимым экспериментам, а где показаны эксперименты, на которых данные были получены.
8. В начале работы заявлялись параметры, характеризующие влияние вида напряженного состояния на параметры роста дефектов, при этом, при анализе результатов нигде нет наглядной связи с такими параметрами - либо графиков, либо заливок на 3Д моделях, где демонстрируются такие параметры и показано изменение характеристик трещиностойкости от их величины.
9. В качестве последнего замечания стоит отметить, что нигде не анализируется повторяемость результатов, разброс данных, а также влияние технологии производства материала. Данный аспект может оказаться довольно значимым для проведенного анализа.

### **Общее заключение по диссертации.**

Несмотря на сделанные замечания, вопросы, рассмотренные в диссертация И. С. Иштырякова, имеют большую актуальность для механики деформируемого твердого тела. Полученные новые экспериментальные данные безусловно найдут применение в работах многих исследователей в данной теме. Работа диссертанта обладает внутренним единством и выполнена на высоком научном уровне.

На основании сказанного можно утверждать, что диссертация И. С. Иштырякова на тему «Развитие поверхностных дефектов в условиях сложного

напряженного состояния при отрицательной, нормальной и повышенной температурах» удовлетворяет всем требованиям положения о присуждении ученых степеней по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела. И. С. Иштыряков заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Официальный оппонент д. ф.-м. н.,  
профессор, механико-математический ф-т,  
кафедра теории пластичности,  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Московский государственный  
университет имени М. В. Ломоносова»,  
119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы,  
МГУ, д.1, Главное здание, механико-  
математический факультет;  
mech.math.msu.su  
office@mech.math.msu.su  
Тел. 8(495)939-12-63 (канцелярия факультета)

Федулов Борис Никитович

Подпись официального оппонента Б. Н. Федулова

Заверяю: *нач. органо. кадров. каф. (Федулов Б. Н.)*

