

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Костинои Анастасии Андреевны
«МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЛАНСА ЭНЕРГИИ ПРИ НЕУПРУГОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ
И РАЗРУШЕНИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Актуальность детального изучения проблем прочности при статическом и циклическом деформировании металлов обусловлена широким спектром реальных практических задач, связанных с использованием данных материалов в различных технических приложениях. В настоящее время очевидно, что для достижения адекватного описания процессов эволюции структуры материала и её влияния на его физико-механические свойства необходим комплексный подход к изучению явлений, лежащих в основе процессов деформирования и разрушения, включающий в себя статистическую физику и термодинамику.

Диссертационная работа Костинои А.А. посвящена рассмотрению проблемы повышения надежности численного моделирования поведения металлических материалов при квазистатическом и циклическом нагружении, с учетом термодинамики процесса деформирования и ее связи с коллективным поведением ансамблей мезодефектов.

В работе решена задача построения модели упруго-пластического деформирования и разрушения металлов, основанной на анализе величин накопленной и диссирированной энергии деформирования.

Среди наиболее значимых научных результатов, полученных автором, можно отметить:

1. анализ баланса энергии в металлах в процессе деформирования, введение термодинамических параметров, описывающих эволюцию структуры материала, и построение феноменологической модели, для описания механического и термодинамического поведения металлов и сплавов. Верификация предложенной модели для армко-железа, стали 03Х18Н11, стали 8Х18Н10 и титана ОТ4-0;

2. разработку алгоритмов адаптации модели и критерия прочности, основанного на величине накопленной энергии деформации, для использования в конечно-элементном пакете Simulia Abaqus;

3. применение разработанной модели и алгоритмов для расчета баланса энергии в металлах и сплавах при квазистатическом растяжении, зарождении и распространении трещины в условиях сложного напряженно-деформированного состояния и усталостного деформирования.

Анализ автореферата и публикаций автора, свидетельствует о том, что результаты, полученные в диссертации, достаточно глубоко проработаны и подкреплены широким спектром экспериментальных исследований. Результаты работы имеют широкую перспективу применения в таких промышленных отраслях, как авиастроение, ракетостроение и военная техника.

По тексту автореферата и результатам диссертационной работы можно сформулировать **следующие замечания:**

1. В соотношениях (3) - (5) на странице 8 вводятся кинетические коэффициенты, описывающие связь между соответствующими термодинамическими силами и потоками. Из текста автореферата не понятно из каких соображений определялся вид кинетических коэффициентов, является ли данное представление единственным и для какого класса материалов оно справедливо?

2. На рис. 6, 7, 9 автореферата приведены результаты моделирования в виде цветных рисунков. К сожалению, результаты довольно плохо воспринимаются, по-видимому, из-за недостаточно высокого качества печати.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Оформление и структура автореферата позволяет составить ясное представление о целях, методах, результатах и перспективах исследования. Полученные результаты являются новыми, актуальными и имеют высокую научную и практическую значимость. Результаты диссертационной работы в полной степени представлены в публикациях и обсуждены на всероссийских и международных конференциях.

Принимая во внимание всё вышесказанное, считаем, что диссертационная работа «Моделирование баланса энергии при неупругом деформировании и разрушении металлов и сплавов» удовлетворяет всем требованиям «Положения о присвоении учёных степеней» П.9., утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 N842 (с изменениями согласно Постановлению Правительства РФ от 21.04.2016 N 335), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Костина Анастасия Андреевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Доктор физ.-мат. наук,
зав. лаборатории

/А.Г. Кадомцев/

Доктор физ.-мат. наук,
профессор

/В.И. Бетехтин/

Кадомцев Андрей Георгиевич, д. ф. - м. н., зав. лабораторией физики прочности
194021, С.-Петербург, Политехническая ул., 26
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук
(812) 292-73-22
E-mail: andrej.kadomtsev@mail.ioffe.ru

Бетехтин Владимир Иванович д. ф. - м. н., профессор, гл. научный сотрудник
194021, С.-Петербург, Политехническая ул., 26
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук
(812) 292-73-22
E-mail: vladimir.betekhtin@mail.ioffe.ru

Рецензенты дают своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

