

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Грибова Дмитрия Сергеевича  
«Физически-ориентированная трёхуровневая модель для исследования неупругого деформирования поликристаллов: описание сложного циклического нагружения материалов с различной энергией дефекта упаковки», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Д.С. Грибова выполнена в русле построения многоуровневых моделей для описания деформирования поликристаллических металлов и сплавов, включающих явное описание изменяющейся структуры материала и исследование закономерностей процессов неупругого деформирования. Актуальность работы определяется тем, что современные инженерные вызовы и технологии требуют детального моделирования процессов, проходящих в деформируемых телах на разных масштабных уровнях, и именно построение многоуровневых модели в сочетании с современными численными методами и вычислительными возможностями является одним из эффективных путей решения проблем описания взаимосвязей изменений структуры и поведения материала в зависимости от напряженно-деформированного состояния.

В работе Д.С. Грибова

- развита трехуровневая модель, являющаяся модификацией двухуровневой модели, получаемой в результате введения дополнительного уровня для описания эволюции плотностей дефектов. Модель позволяет описывать поведение упруговязкопластического материала при различных нагружениях, в том числе при непропорциональном циклическом нагружении.
- В контексте разработки модели сформулированы уравнения для описания эволюции плотностей дефектов.
- Предложена модификация закона упрочнения, включающая учет взаимодействия дислокаций с барьерами различной природы. Введено явное описание реакций по образованию барьеров Ломера – Коттрелла и Хирта на расщепленных дислокациях.
- Разработан алгоритм реализации модели, развиты процедуры численного моделирования
- Проведено моделирование сложных циклических режимов деформирования. Решены тестовые задачи. Показано соответствие результатов моделирования результатам натуральных экспериментов. Предложено объяснение дополнительного циклического упрочнения.

Текст автореферата написан ясно, решаемые задачи логически обоснованы. постановки задач и допущения аргументированы с достаточной полнотой.

Результаты апробированы и опубликованы в журналах из списка ВАК и индексируемых в Scopus и WoS. Судя по автореферату, диссертационная работа содержит постановку и решение задач, актуальных для науки и практических приложений, и является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Грибов Дмитрий Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией  
математических методов механики материалов Института  
проблем машиноведения РАН,

д.ф.-м.н. (специальность 01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела),

с.н.с.

тел. +7 921 349-78-49

e-mail: alexander.freidin@gmail.com

адрес: Институт проблем машиноведения РАН, Большой пр. В.О., д. 61,  
Санкт-Петербург, 199178

*А.Б.* А.Б. Фрейдin

Я, Фрейдin Александр Борисович, даю согласие на использование моих персональных данных, содержащихся в отзыве и в документах, связанных с работой диссертационного совета.

7.12.2022

*А.Б.* А.Б. Фрейдin



*А.Б.*  
ДИРЕКТОРА  
*Иван С. У.*  
*И.С.У.*