

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Швейкина Алексея Игоревича

«Многоуровневые модели для описания пластического и сверхпластического деформирования поликристаллических металлов и сплавов»
по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

Механика деформируемого твердого тела является динамично развивающейся областью знаний в связи с усложнением существующих и появлением новых научно-технических задач. Сложность задач связана с разработкой в последние десятилетия нового поколения конструкционных материалов, в которых деформационное поведение определяется физическими механизмами деформации на мезоуровне, т.е. уровне структурных элементов (зерен и субзерен) поликристаллических сплавов. К их числу относятся, например, стали из так называемых TWIP/TWIN классов. В связи с этим актуальность и востребованность диссертационного исследования А.И. Швейкина несомненны.

В работе выполнено удачное обобщение подходов и методов из области физической мезомеханики и теории сверхпластичности. На этой основе автором предложена новая формулировка нелинейных кинематических и определяющих соотношений многоуровневых конститутивных моделей с учетом симметричных свойств элементов мезоуровня. Разработаны двухуровневая (для режима упругопластического и упруговязкопластического деформирования) и трехуровневая (для режима сверхпластического деформирования) модели. Модели верифицированы на данных испытания Al сплава марки 1420.

Проведенное исследование содержит следующие новые научные результаты:

- разработана и верифицирована процедура согласования определяющих соотношений мезо- и макроуровня, что имеет большую практическую значимость для развития систем компьютерного расчета деформации поликристаллических металлических материалов;
- предложены формулировки моделей мезоуровня, включающие описание внутризеренного дислокационного скольжения и ротаций решеток кристаллитов, *согласованные* с макроскопическим полем деформации образца;

— в качестве основного метода для описания поведения материала на мезоуровне автором выбран и разработан до уровня, достаточного для математического прогнозирования поведения материала, статистический метод. Это позволяет использовать развитый А.И. Швейкиным многоуровневый подход для использования в промышленных системах инженерного анализа, где фактическое время расчета ограничено.

Список публикаций соответствует уровню докторской диссертации. В качестве замечания можно отметить следующее: подрисовочная подпись рисунка 3.1 содержит неточность: перепутаны слова *справа* и *слева*.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация Швейкина Алексея Игоревича является законченным научным исследованием, имеет большую теоретическую и практическую значимость. Диссертационная работа соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Я, Кривилев Михаил Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Швейкина Алексея Игоревича, и их дальнейшую обработку.

Заведующий учебно-научной лабораторией «Физика конденсированных сред», доцент, доктор физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», www.udsu.ru, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, тел. раб. 8 (3412) 916-230, эл. почта mk@udsu.ru

Кривилев

10.01.2020

Кривилев Михаил Дмитриевич

Подпись М.Д. Кривилева заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «УдГУ»



Л.А. Пушина