

Отзыв
на автореферат диссертации
"Двухуровневая модель для описания неупругого деформирования поликристаллов:
приложение к анализу сложного нагружения в случае больших градиентов
перемещений",
представленной Янцом Антоном Юрьевичем
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

В диссертации Янца Антона Юрьевича развивается двухуровневая математическая модель процессов неупругого деформирования моно- и поликристаллов, позволяющая описывать нагружения по траекториям произвольной сложности. В последнее время все более широко обсуждаются и исследуются технологии получения поликристаллических материалов с развитой микроструктурой и технологии получения изделий, использующие интенсивные пластические деформации. Поэтому актуальной является тема диссертации, результаты которой позволяют с большей степенью достоверности описывать процессы формирования структуры в процессе интенсивных пластических деформаций, а также моделировать механические свойства поликристаллических материалов на макроуровне в процессе пластического нагружения с учетом эволюции микроструктуры при больших градиентах перемещений, сопровождающих процесс деформирования.

Новизна диссертации определяется, главным образом, модификацией двухуровневой модели, основанной на использовании несимметричной меры скорости изменения деформированного состояния и на способе разложения движения на квазитвердое и деформационное, соответственно на мезо- и макро-уровне. Кроме того, предлагается уточненный способ построения образа процесса в терминах подвижной системы координат и процедура определении программы нагружения в терминах лабораторной системы координат (испытательной машины) по траектории нагружения, задаваемой в терминах подвижной системы координат.

Прикладное значение работы связано с разработкой специализированных программ для ЭВМ для проведения численных экспериментов по нагружению поликристаллических материалов по произвольным траекториям. Получены свидетельства о государственной регистрации таких программ.

Достоверность результатов, судя по автореферату, обеспечивается использованием аппробированных положений нелинейной механики сплошных сред, физической непротиворечивостью результатов численного моделирования и хорошим соответствием результатов численных экспериментов ранее известным данным для случая малых градиентов перемещений при реализации нагружения в терминах лабораторной системы координат для траекторий малой и средней кривизны и траекторий с изломами.

Приведем некоторые из замечаний, которые возникли по мере знакомства с авторефератом:

1. Указывается в качестве новизны - новый способ "разложения движения на квазитвердое и деформационное на мезо- и макроуровнях"

На стр. 8 автореферата приводится такое разложение, которое фактически представляет известное выражение- производную Яуманна. Следует поэтому пояснить, в чем же имеется новизна. Фактически предлагается использовать производную Яуманна, которая и обеспечивает независимость от спинов.

Далее, на стр. 9 говорится, что в качестве альтернативы "предлагается способ (гипотеза $\Gamma\Omega$), основанный на условии согласования определяющих соотношений макро- и мезо- уровней, в соответствии с которым спин квазитвердого движения на макроуровне равен среднему значению спинов элементов мезоуровня .

Что дает этот альтернативный способ ?

2. В диссертации отмечается, что одним из главных моментов в оценке новизны является модификация двухуровневых моделей, которые уже давно развиваются в школе механиков под руководством проф. П.В. Трусова.

Хотелось бы более четкого пояснения того, что дает предложенная модификация. Какие новые возможности имеет модифицированная модель по сравнению с предыдущими вариантами.

3. При обсуждении результатов раздела 3.1 утверждается, что "исследована связь определяющих соотношений в виде гиперупругого и гипоупругого законов... Показана эквивалентность этих законов...."

Из автореферата неясно, в каком смысле понимается эквивалентность, тем более что в случае гиперупругого закона должен быть потенциал; с другой стороны неясно можно ли считать тензор модулей упругости постоянным.

4. Из автореферата неясно, почему при оценке достоверности результатов автор ограничился сопоставлениями численных расчетов с экспериментальными данными лишь для случая малых градиентов перемещений, в то время как предлагаемая модель имеет потенциал применения и в случае больших градиентов перемещений.

Оценивая работу в целом, считаем, что она выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (Пункт 9) "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Янц Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Заведующий лабораторией
механики прочности и разрушения материалов и конструкций ИПМех РАН
член-корр РАН, доктор физико-математических наук,
профессор,
Роберт Вениаминович Гольдштейн
e-mail: goldst@ipmnet.ru
служебный телефон: (499)4343527
служебный адрес: 119526, Москва, пр. Вернадского 101-1.

Я, Роберт Вениаминович Гольдштейн, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации и их дальнейшей обработкой

В будущий научный сотрудник
лаборатории механики прочности и разрушения
материалов и конструкций ИПМех РАН,
доктор технических наук, профессор,
Лурье Сергей Альбертович
e-mail: salurie@mail.ru, служебный телефон: (499)1356190
служебный адрес: 119526, Москва, пр. Вернадского 101-1.

Я, Лурье Сергей Альбертович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации и их дальнейшей обработкой.

Подпись Р.В. Гольдштейна и С.А. Лурье заверяют
ученый секретарь ИПМех



Сысоева Е.Я