

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Янца Антона Юрьевича «Двухуровневая модель для описания неупругого деформирования поликристаллов: приложение к анализу сложного нагружения в случае больших градиентов перемещений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Совершенствование существующих и разработка новых материалов – одно из основных направлений развития современной науки. Экспериментальные данные показывают, что микроструктура материалов в ходе деформирования эволюционирует, при этом текущее состояние структуры мезо- и микроуровня определяет физико-механические свойства материала на макроуровне. Многие процессы обработки материалов, реализующие интенсивные пластические деформации, связаны с нагружением по траекториям деформаций, обладающих сложной внутренней геометрией. Макрофеноменологические модели неупругого деформирования, используемые для описания поведения материала при сложном нагружении, не учитывают внутреннюю структуру материала. В связи с этим для прогнозирования поведения материала в ходе деформирования актуальность приобретает разработка многоуровневых моделей. В настоящее время при анализе деформирования поликристаллических металлов наиболее часто используются двухуровневые модели (макро-мезо).

Диссертационная работа Янца Антона Юрьевича посвящена разработке двухуровневой конститутивной модели деформационного поведения поликристаллов, позволяющей описывать нагружение представительного объема поликристаллического материала по произвольным траекториям деформаций в случае больших градиентов перемещений как в терминах неподвижной лабораторной системы координат, так и в терминах подвижного наблюдателя, эволюцию внутренней структуры материала и определять физико-механические характеристики представительного объема материала.

Автореферат диссертации логично выстроен, написан доступным языком в научном стиле и дает целостное представление о проведенном исследовании.

Научная новизна работы состоит в модификации двухуровневой конститтивной модели с использованием несимметричных мер скорости изменения деформированного состояния и разработанного нового способа разложения движения на макро- и мезоуровнях на квазиверное и деформационное; в обосновании необходимости определения и модификации способа построения образа процесса нагружения и реализации нагружения в терминах подвижной системы координат, связанной с материалом; в доказательстве независимости получаемого образа процесса от выбора системы отсчета и обобщении указанных понятий и определений на случай больших градиентов перемещений с учетом разработанного способа разложения движения на квазиверное и деформационное; в определении программы нагружения в терминах лабораторной системы координат по предписанной траектории нагружения в терминах подвижной системы координат.

Достоверность результатов, полученных в работе, подтверждается удовлетворительной оценкой сходимости и устойчивости решения в серии численных экспериментов; удовлетворительным соответствием результатов вычислительных экспериментов с имеющимися экспериментальными данными по сложному нагружению в случае малых градиентов перемещений; выполнением постулата изотропии А.А. Ильюшина в терминах подвижной системы координат с различной степенью точности в случаях принятия различных гипотез о разложении движения на макроуровне.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения предлагаемой модели и разработанного комплекса проблемно-ориентированных программ для ЭВМ как в теоретических исследованиях нагружения упругопластических материалов в случае больших градиентов перемещений, так и при решении практических задач исследования напряженно-деформированного состояния деталей и конструкций при интенсивных пластических деформациях.

Положения, выдвигаемые на защиту, аргументированы. Научные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных семинарах, Международных и Всероссийских конференциях и опубликованы в открытой печати (из 21 научной публикации 8 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 5 статей входят в базы цитирования Web of Science и Scopus); получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Диссертационная работа «Двухуровневая модель для описания неупругого деформирования поликристаллов: приложение к анализу сложного нагружения в случае больших градиентов перемещений» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п.9 «Положения о Присуждении ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Янц Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Зав. кафедрой «Высшая математика» ФГБОУ ВО  
«Омский государственный технический университет»,  
доктор физико-математических наук, доцент *Алла* М.Д. Мышлявцева

Проректор по учебной работе ФГБОУ ВО  
«Омский государственный технический университет»,  
доктор химических наук, профессор *Альберт* А.В. Мышлявцев

Я, Мышлявцева М.Д., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку. *Алла* М.Д. Мышлявцева

Я, Мышлявцев А.В., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку. *Альберт* А.В. Мышлявцев

Мышлявцева Марта Доржукаевна,  
644050, г. Омск, пр. Мира, д.11, Тел.:(3812)65-23-79, e-mail: [myshlmd@mail.ru](mailto:myshlmd@mail.ru)  
Мышлявцев Александр Владимирович,  
644050, г. Омск, пр. Мира, д.11, Тел.:(3812)65-23-79, e-mail: [myshl@omgtul.ru](mailto:myshl@omgtul.ru)  
Отзыв составлен 25.03.2016г.

Подписи М.Д. Мышлявцевой и А.В. Мышлявцева заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО  
«Омский государственный  
технический университет»

А.Ф. Немцова

