

ОТЗЫВ

на автореферат Вагановой Ирины Константиновны «Моделирование динамического разрушения керамических композиционных материалов на основе многоуровневого подхода », представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - Механика деформируемого твёрдого тела

Диссертация Вагановой И.К. посвящена разработке вычислительной двухуровневой модели для описания процессов деформации и разрушения керамических композитов при динамических нагрузках, проведение с ее использованием исследований закономерностей деформации и разрушения композитов и нанокompозитов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 , $ZrB_2-Al_2O_3$ при интенсивных импульсных воздействиях.

Актуальность работы, ее научное и практическое значение не вызывают сомнений. Потребность в проектировании изделий из тугоплавких керамических композитов в последние годы существенно возросла в связи с разработкой новых космических транспортных систем, авиационных двигателей нового поколения, энергетических установок. Необходимость решения задач прочности при проектировании ответственных элементов конструкций, работающих в тяжелых условиях в широком диапазоне температуры и интенсивности воздействий, явилось стимулом развития моделей и методов многоуровневого компьютерного моделирования керамических композитов и нанокompозитов.

В работе И.К. Вагановой разработана методика построения представительных объемов керамических нанокompозитов, физико-математическая модель для описания процессов деформации, развития повреждений и разрушения, керамических нанокompозитов на мезоскопическом уровне при интенсивном динамическом нагружении. С применением разработанной методики проведены исследования закономерностей квазихрупкого разрушения керамических нанокompозитов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 , $ZrB_2-Al_2O_3$.

К наиболее важным новым научным результатам диссертационной работы могут быть отнесены:

1. Разработанная методика моделирования динамического разрушения керамических нанокompозитов с применением применения метода сглаженных частиц.

2. Предложенная физико-математическая модель деформации и разрушения объемных керамических композитов и нанокompозитов с учетом структуры на мезоскопическом уровне, позволяющая описывать механическое поведение при интенсивных динамических воздействиях учетом размеров упрочняющих включений и пор, объемного содержания фаз, наличия кластеров упрочняющих частиц на мезоскопическом уровне.

3. Разработанный алгоритм компьютерного моделирования процессов деформации и динамического разрушения керамических композитов при интенсивных импульсных воздействиях с применением двухуровневой модели.

4. Полученные закономерности развития повреждений и разрушения, объемных наноструктурных керамических композиционных материалов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 , $ZrB_2-Al_2O_3$ при концентрации упрочняющих частиц до 30 % в условиях динамического нагружения.

5. Полученные данные о пределах упругости Гюгонио, прочности для перспективных нанокompозитов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 , $ZrB_2-Al_2O_3$ в диапазоне изменения концентрации упрочняющих частиц до 30 об. %.

6. Установленный квазихрупкий характер динамического разрушения нанокompозитов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 при воздействии ударных импульсов с амплитудами, превышающим макроскопический предел упругости.

7. Найденная зависимость динамической трещиностойкости нанокompозитов от

скорости деформации и концентрации кластеров упрочняющих частиц.

Все перечисленные выше результаты обладают научной новизной и практической значимостью.

Результаты диссертации опубликованы в 12 печатных работах, включая 4 статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Задачи, решаемые в диссертации, и полученные результаты, соответствуют паспорту специальности 01.02.04- механика деформируемого твердого тела.

Личный вклад автора в решение поставленных проблем не вызывает сомнений.

Диссертация И.К. Вагановой выполнена на высоком научном уровне. Результаты прошли апробацию на Всероссийских и международных конференциях.

Таким образом, диссертация "Моделирование динамического разрушения керамических композиционных материалов на основе многоуровневого подхода", судя по автореферату, соответствует требованиям "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям (Пункт 9), а ее автор, Ваганова Ирина Константиновна, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела.

Доцент

кафедры 104 "Технологическое
проектирование и управление качеством"
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального
образования «Московский авиационный
институт (национальный исследовательский университет)»
Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993,
<http://www.mai.ru>, e-mail: mas104mai@mail.ru
т. +7 916-133-21-79,

кандидат технических наук, доцент

Маслов Юрий Васильевич

«08» декабря 2014 г.

Я, Маслов Юрий Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Вагановой Ирины Константиновны, и их дальнейшей обработкой.

Подпись Маслова Юрия Васильевича заверяю

