

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Скрипняка Владимира Владимировича

«Моделирование деформации и разрушения высокомодульных керамических материалов при квазистатическом и динамическом нагружениях»,
представленную на соискание учёной степени кандидата физико-механических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Диссертация Скрипняка В.В. посвящена разработке физико-механической модели, описывающей отклик высокомодульных керамических материалов в широком диапазоне скоростей деформации.

Актуальность проделанной работы обусловлена возросшими за последние годы потребностями в разработке, создании и обработке высокомодульных тугоплавких материалов и изделий из них. Элементы конструкций современных энергетических установок авиакосмической техники из высокомодульных тугоплавких материалов могут испытывать в процессе эксплуатации нагрузки в широких диапазонах скоростей деформации и температур. В этой связи развитие широкодиапазонных моделей, а также подходов к созданию таких моделей важно для адекватной оценки прочности и ресурса изделий из высокомодульных тугоплавких материалов. Вместе с тем, спектр технологий для получения материала с заданным составом требует понимание механизмов деформирования, повреждения и разрушения для достижения предъявляемых к материалу свойств.

В диссертационной работе получен ряд новых научных результатов, связанных с развитием подхода многоуровневого моделирования в 3D постановке, для исследования закономерностей разрушения высокомодульной керамики и нанокompозитов на мезоскопическом уровне при динамическом и квазистатическом воздействиях. В диссертации В.В. Скрипняка развита методика построения представительных объемов наноструктурной высокомодульной керамики для исследования влияния структуры на процессы деформации, повреждения и разрушения материалов при интенсивном динамическом нагружении с применением многоуровневого компьютерного моделирования.

В диссертационной работе исследованы закономерности деформации, повреждения и разрушения высокомодульных наноструктурных керамических материалов на основе ZrB_2 при интенсивных динамических воздействиях, получены прогнозы развития повреждений и квазихрупкого разрушения нанокompозитов ZrB_2-B_4C , ZrB_2-tZrO_2 , ZrB_2-SiC с

концентрацией упрочняющих фаз до 30 об.% при нагружении ударными импульсами с амплитудами до 20 ГПа, установлено влияние структуры материалов на модули упругости, пределы упругости Гюгонио и вязкость разрушения.

В диссертации В.В. Скрипняка впервые получены экспериментальные данные о механических характеристиках отечественной наноструктурной ZrB_2 керамики, данные о закономерностях протекания во времени процессов деформации и разрушения в широком диапазоне скоростей нагружения, обобщающие зависимости прочности наноструктурной керамики ZrB_2 при сжатии от скоростей деформации в широком диапазоне.

Научная значимость диссертационной работы В.В. Скрипняка состоит в разработке новых моделей для прогнозирования влияния структуры высококомодульных керамических материалов на механическое поведение новых материалов в широком диапазоне скоростей нагружения, получении новых данных, способствующих более глубокому пониманию закономерностей механического поведения высококомодульных керамических материалов, выявлению новых особенностей и закономерностей повреждения и разрушения высококомодульных нанокомпозитов.

Практическая значимость диссертации В.В. Скрипняка очевидна. Результаты диссертации В.В. Скрипняка использованы при выполнении ряда проектов ФЦП, Минобрнауки РФ, проекта РФФИ, защищены двумя свидетельствами о государственной регистрации программ.

Результаты диссертации опубликованы в 27 статьях, в том числе в 9 статьях в журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Основные результаты и положения диссертационной работы прошли апробацию на Всероссийских и Международных конференциях.

Достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнения и подтверждается корректностью математических постановок задач, хорошим согласием результатов численных решений с экспериментальными данными и опубликованными данными других исследований.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате следовало бы более подробно отразить результаты о влиянии пористости на квазихрупкий характер разрушения исследуемых керамических материалов.

Сделанное замечание не снижает общей высокой оценки диссертационной работы В.В. Скрипняка.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов можно сделать заключение о том, что диссертация

