

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/96

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ КЕРАМИКИ НА
ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Савченко Н.Л., Кибитки В.В., Григорьев М.В.
*Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук, Томск*

Деформационное поведение пористых хрупких сред, в частности керамик, геоматериалов и др., в настоящее время детально изучено в основном для систем с унимодальной пористостью и относительно узким распределением пор по размерам.

При создании пористых керамических материалов наиболее перспективным направлением считается синтез керамик с иерархической поровой структурой с пространственными, взаимопроникающими структурами, имеющими различную конфигурацию (ячейки, каналы, оболочки и др.), поскольку подобные элементы структуры могут обеспечить особый характер деформирования иерархически организованных структур по сравнению с традиционными хрупкими материалами. Тем не менее, подобных исследований явно недостаточно ввиду сложности получения таких систем.

При исследовании процесса деформации и разрушения материалов обычная микроскопия не всегда может визуализировать дефекты, поскольку она обычно полагается на разницу контраста между открытой трещиной и смежным твердым материалом. Метод корреляции цифровых изображений позволяет получать измерение полного поля смещений во время деформации материала. Недавние примеры применения метода корреляции цифровых изображений включают исследования зарождения и роста хрупкой трещины в графите, усталостного растрескивания в карбиде кремния, зернограничного разрушения плотного оксида алюминия.

В этой работе сообщается о применении метода корреляции цифрового изображения для изучения процессов деформации и разрушения керамики на основе оксида алюминия с иерархической поровой структурой.

Получены образцы керамики Al_2O_3 с иерархической и унимодальной поровой структурой. Исследованы особенности их структуры, механических свойств и деформационного поведения при сжатии. Показано, что полученная иерархическая поровая структура вызывает образование иерархической деформационной структуры в объеме керамики Al_2O_3 и приводит к уменьшению масштаба процессов разрушения от макромасштабного в случае керамики с унимодальным распределением пор по размерам до микромасштабного разрушения, сравнимого с размерами блоков, образовавшихся при спекании.

Компьютерная обработка оптических изображений поверхности, последовательно зафиксированных в процессе нагружения образца Al_2O_3 с иерархической поровой структурой показала, что поле векторов необратимого смещения ведет себя весьма неоднородно. Помимо общего тренда движения векторов в стороны перпендикулярные прилагаемой нагрузке, наблюдается многоочаговость процессов деформации и разрушения с элементами вращения отдельных участков, соответствующих отдельным сегментам/блокам материала. Распределение локальных компонент тензора деформации также свидетельствует о наличии областей локализованной деформации, относительно равномерно распределённой по всей исследуемой поверхности образца.