

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

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

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/93

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ОТКЛИКА ОБРАЗЦОВ МРАМОРА И КЕРАМИКИ  
ПРИ РАЗРУШЕНИИ**

<sup>1,2</sup>Смолин И.Ю., <sup>1,2</sup>Кульков А.С., <sup>1,2</sup>Макаров П.В.,

<sup>1,2</sup>Микушина В.А., <sup>1,2</sup>Красновейкин В.А.

<sup>1</sup>*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

<sup>2</sup>*Томский государственный университет, Томск, Россия*

Заключительная стадия макроскопического разрушения нагружаемых образцов, элементов земной коры и конструкций развивается в сверхбыстром режиме с обострением [1, 2]. Вместе с тем, особенности этой стадии не достаточно хорошо изучены. С точки зрения прогноза разрушения особый интерес представляет не столько сама стадия сверхбыстрого катастрофического разрушения, сколько механическое поведение среды в состоянии самоорганизованной критичности перед выходом разрушения на режим с обострением [3]. Целью данной работы является экспериментальное изучение механического поведения квазихрупких образцов горных пород и керамики на стадии накопления повреждений и выход на режим с обострением перед катастрофическим разрушением.

Образцы мрамора и алюмооксидной керамики испытывались на трехточечный изгиб и одноосное сжатие. Скорости смещения боковой свободной поверхности нагруженных образцов записывались с помощью лазерного доплеровского вибromетра фирмы Polytec. Частота записи при измерениях составляла от 48 кГц до 250 кГц, точность измерения скорости по амплитуде — 0,1 мкм/с.

Изучены типичные зависимости от времени скорости свободной поверхности на стадии перехода от квазистационарного режима деформирования к катастрофическому макроскопическому разрушению образцов. При этом во внимание были приняты только последние десятки — стони миллисекунд перед разрушением, когда скорости смещения превышают шум в 2–3 раза. Показано, что для мраморных образцов при сжатии хорошо выделяется стадия режима с обострением, выражающаяся в нелинейном увеличении скорости свободной поверхности на два порядка за 10–20 мс, обусловленная накоплением повреждений, которое описывается степенным законом. Для керамических образцов наблюдается другой сценарий, а именно, стремительно увеличивается амплитуда колебаний скорости поверхности на два порядка приблизительно за 0,1 мс. Такая разница в поведении может быть объяснена тем, что керамика является более хрупким материалом, чем мрамор. При изгибе как мраморных, так и керамических образцов отмечается стадия выраженного увеличения скорости свободной поверхности на два порядка продолжительностью около 0,5 мс.

Данное научное исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23 и при поддержке Программы повышения конкурентоспособности ТГУ.

**Литература**

1. Макаров П.В. Математическая теория эволюции нагружаемых твердых тел и сред // Физическая мезомеханика. 2008. Т. 11, № 3. С. 19–35.
2. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. М.: УРСС, 2002. 356 с.
3. Смолин И.Ю., Макаров П.В., Кульков А.С., Еремин М.О., Бакеев Р.А. Режимы с обострением при разрушении образцов горных пород и элементов земной коры // Физ. мезомех. 2016. Т. 19, № 6. С. 77–85.