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: 10.17223/9785946217408/231

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТКОЛЬНОГО ХРУПКОГО РАЗРУШЕНИЯ
ВДОЛЬ ПЛОСКОСТИ (0001) В ГПУ-МОНОКРИСТАЛЛАХ ПРИ ИХ УДАРНОМ
НАГРУЖЕНИИ**

^{1,2}Кривошеина М.Н., ¹Туч Е.В., ³Кобенко С.В.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*Томский государственный университет, Томск, Россия*

³*Нижевартовский государственный университет, Нижневартовск, Россия*

В настоящее время основным способом исследования распространения упругопластических волн в материалах, характеризующихся транстропными упругими, пластическими и прочностными свойствами, является натурный эксперимент. При этом могут быть использованы различные математические модели, используемые при обработке полученных результатов. Исследования процессов деформации с помощью численного моделирования позволяют выделить вклад анизотропии упругих, пластических и прочностных свойств на итоговую картину разрушения таких материалов. В предложенной работе с помощью численного моделирования проведен анализ распространения упругопластических волн в транстропных материалах с использованием математической модели в рамках гипотезы об объемной анизотропии процессов деформации. Численное моделирование ударного нагружения преград из транстропных материалов на примере монокристалла цинка проведено методом конечных элементов в трехмерной постановке. Результаты численного моделирования сравниваются с экспериментальными данными по ударной нагрузке монокристалла цинка в направлении [0001]. Скорости распространения упругих продольных и пластических волн в этом направлении в монокристалле цинка имеют близкие значения, поэтому в натурных экспериментах невозможно зафиксировать выход упругого предвестника на тыльную поверхность преграды из монокристалла цинка. Поэтому в натурных экспериментах сложно разделить распространение упругой продольной и пластической волн на профиле скорости тыльной поверхности преграды из монокристалла цинка в направлении [0001] при ее ударном нагружении.

В работе в рамках математической модели, позволяющей учитывать зависимость различных скоростей распространения упругих продольных и пластических волн от направления, получены профили скоростей тыльной поверхности преграды, совпадающие с профилями, полученными в натурных экспериментах [2]. Моделирование хрупкого откола проведено с помощью критерия разрушения Хоффмана, позволяющего учесть анизотропию величин пределов прочности монокристаллического цинка при растяжении и сдвиге. В расчетах упругие свойства монокристалла цинка использованы из монографии Мэйсона [1], динамические пределы текучести и пределы прочности при откольном разрушении в направлении [0001] получены на основе совпадения профилей скоростей тыльных поверхностей преград в расчетах и натурных экспериментах [2].

Работа выполнена по проекту 23.1.2 в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы и по проекту РФФИ 18-31-00278 мол_а.

Литература

1. Физическая акустика/Под. ред. У. Мэзон. Т. III В: Динамика решетки. Мир. - М., 1968. - 392 с.
2. Богач А.А., Канель Г.И., Разоренов С.В., Уткин А.В. и др. Сопротивление ударно-волновому деформированию и разрушению монокристаллов цинка при повышенных температурах// ФТТ. 1998. №10.