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: 10.17223/9785946217408/229

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ПРЕГРАДЫ ИЗ АНИЗОТРОПНОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АА7010-Т6 ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Туч Е.В.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

На сегодняшний день задача исследования механизмов деформирования металлических материалов является весьма актуальной. Практически все элементы конструкций из металлов и сплавов изначально обладают анизотропией механических свойств, возникающей в процессе их формования (прокатки, формования взрывом, резания и т.д.). Существует немало экспериментальных работ по динамическому нагружению металлических преград, из которых видно, что характеристики разрушения зависят от направления нагружения относительно направления прокатки материала [1-4]. Это объясняется совместным влиянием различных факторов: ориентацией текстуры относительно направления нагружения, различием скоростей распространения упругих волн, деформационным упрочнением материала. Однако экспериментальные данные не позволяют представить полную картину напряженно-деформированного состояния материала перед разрушением, а также сам процесс разрушения в динамике. Для создания численных методик, позволяющих проводить расчеты разрушения анизотропных преград необходимо провести исследования на предмет выделения из массы критериев разрушения наиболее предпочтительных и сравнения результатов расчетов с результатами натурных экспериментов. Для получения наиболее полной картины разрушения преграды из анизотропного материала необходимо учитывать все компоненты тензора напряжений, что выполнимо только при условии численного моделирования в трехмерной постановке.

В работе представлены результаты численного моделирования динамического нагружения преграды из анизотропного алюминиевого сплава АА7010-Т6 изотропным алюминиевым ударником с различными скоростями. Процесс разрушения анизотропного материала преграды моделировался с помощью применения критерия разрушения по накопленным пластическим деформациям. Данный критерий позволяет учитывать анизотропию характеристик прочности материала преграды. Для исследования влияния анизотропии механических характеристик материала на его деформирование проводилось два типа расчетов: в первом случае механические свойства материала преграды вдоль направления нагружения были минимальными, во втором – максимальными. Такая постановка задачи соответствует натурному эксперименту, в котором направление проката материала сориентировано параллельно либо перпендикулярно направлению нагрузки.

Динамическое нагружение преграды моделировалось со скоростями 450м/с и 895м/с. Свойства материала преграды и ударника были использованы из работы [2]. Полученные результаты численных расчетов сравнивались с результатами натурных экспериментов [2]. Показано хорошее соответствие изменений компонент тензора напряжений с течением времени, полученных в численных расчетах и вычисленных в натурных экспериментах.

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. А.А. Лукьянов, В.Б. Пеньков О распространении ударных волн в анизотропных материалах // Прикладная математика и механика. 2009. Т.73. вып.4. С.636-644.
2. T. DE Vuyst, R. Vignjevic, N.K. Bourne, J. Campbell Modelling of spall in an anisotropic aluminum alloy // Space Debris. 2000. V. 2. P.225-232.
3. Г.В. Гаркушин, Г.И. Канель, С.В. Разоренов Влияние структурных факторов на субмикросекундную прочность алюминиевого сплава Д16Т // Журнал технической физики. 2008. Т.78. 11. С. 53–59.
4. Б.А. Тарасов Сопротивление разрушению пластин при ударном нагружении // Проблемы прочности. 1974. 3. С.121–122.