

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ
ИМ. М. А. ЛАВРЕНТЬЕВА

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ЛАВРЕНТЬЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ, МЕХАНИКЕ И
ФИЗИКЕ

посвященная 115-летию академика М. А. Лаврентьева

7 – 11 сентября 2015 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
2015

Список литературы

1. А.Л. Михайлов, В. Л. Огородников, В. С. Сасик и др. *Экспериментальное исследование процесса выброса частиц с ударно-нагруженной поверхностью*. // XV Международная конференция Харитоновские научно-тематические чтения «Экстремальное состояние вещества. Детонация. Ударные волны», г. Саров, 18-22 марта 2013 г. Стр. 279
2. Невмержицкий Н.В., Сотсков Е.А., Сеньковский Е.Д. и др. *Микроскопическая электронно-оптическая регистрация процесса выброса частиц со свободной поверхности ударно-нагруженных металлов и жидкостей*. // XV Международная конференция Харитоновские научно-тематические чтения «Экстремальное состояние вещества. Детонация. Ударные волны», г. Саров, 18-22 марта 2013 г. Стр. 324
3. А.В. Федоров, А.Л. Михайлов, С.А. Финюшин и др. *Регистрация параметров множественного откола и внутренней структуры облака частиц при ударно-волновом нагружении металлов*. // XVII Международная конференция Харитоновские научно-тематические чтения «Экстремальное состояние вещества. Детонация. Ударные волны», г. Саров, 23 - 27 марта 2015 г. Стр. 345-346.
4. V. M. Titov, E. R. Prueel, K. A. Ten и др. *Experience of Using Synchrotron Radiation for Studying Detonation Processes*. // Combustion, Explosion, and Shock Waves, Vol. 47, No. 6, pp. 1-13, 2011
5. E. R. Prueel, K. A. Ten, B. P. Tolochko и др. *Implementation of the capability of synchrotron radiation in a study of detonation processes*. // Doklady Physics. January 2013, Volume 58, Issue 1, pp 24-28.5.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ПЛАСТИН НА ПРЕДЕЛЬНЫХ СКОРОСТЯХ ПРОБИТИЯ

В. Ф. Толкачев, А. А. Коняев, И. М. Тырышкин

НИИ прикладной математики и механики Томского госуниверситета

В работе представлены результаты комплексного исследования процессов деформирования и разрушения материалов в условиях интенсивного динамического нагружения на основе экспериментального, инженерного и математического моделирования с учетом влияния температуры на прочностные свойства металлов.

При высокоскоростном ударе частицей в преградах конечной толщины наблюдается отрыв слоя тыльной поверхности преграды в виде деформированной по центру, а в некоторых случаях и пробитой "тарелочки" [1]. Полученное фото шлифа поперечного сечения тыльного разрушения стальной пластины свидетельствует о том, что отделение откольного слоя (2) от пластины (1) представляет собой комбинацию отрывного разрушения, формирующего магистральную трещину (3) параллельно тыльной поверхности, и сдвигового разрушения (4), которое совершает резкий поворот относительно магистральной трещины. Визуальный осмотр шлифа размером 1-2 мм области соединения магистральной трещины и сдвиговой не обнаружил заметного увеличения концентрации пор и других микрповреждений по сравнению с исходным состоянием микроструктуры образца.. По видимому, рост магистральной трещины отрыва прекращается там, где заканчивается образование микрповреждений и микропор. Здесь и происходит переход ее в полосу скольжения, завершающую образование боковой поверхности осесимметричного откола.



При численном моделировании процесса разрушения в пластине при высокоскоростном ударе компактной частицей использовалась система уравнений, описывающая нестационарные адиабатические пространственные движения сплошной среды с учетом температурных эффектов [1]. Для счета использовался метод конечных элементов. Моделирование разрушений осуществлялось с помощью кинетической модели активного типа. Получены хронограммы процесса формирования и развития разрушений в стальной пластине, которые хорошо согласуются по конечным параметрам разрушения (диаметр и глубина откола) с экспериментальными данными. Расчеты подтвердили, что рост магистральной трещины прекращается, когда напряжения достигают значения откольной прочности.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 13-08-00509).

Список литературы

1. Хорев И.Е., Горельский В.А. Докл. АН СССР. 1983. Т. 271. № 3. С. 623–626.
2. Горельский В.А., Толкачев В.Ф., Глазырин В.А. Изв. вузов. Физика. 2010. Т. 53. № 12/2. С. 79–82.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕРЕГУЛЯРНОЙ ДВУМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ДЕТОНАЦИОННОЙ ВОЛНЫ В МЕТАНО-ВОЗДУШНОЙ И МЕТАНО-КИСЛОРОДНОЙ СМЕСЯХ

А. В. Троцюк, П. А. Фомин, А. А. Васильев

Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

Разработана двухстадийная модель кинетики детонационного горения метана в кислороде и воздухе. Полагалось, что во время индукционной стадии молекулы метана полностью разлагаются. Брутто- реакция разложения выбрана таким образом, чтобы ее тепловой эффект был существенно меньше величины, соответствующей точке Чепмена-Жуге. Величина периода индукции определялась по известной эмпирической формуле. Молярная масса газа на стадии основного тепловыделения описывалась одним кинетическим уравнением. Тепловой эффект химической реакции и термодинамические параметры газа описывались явными алгебраическими зависимостями от давления и температуры.