

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

АНАЛИЗ ПРОБИВНОГО ДЕЙСТВИЯ УДЛИНЁННЫХ УДАРНИКОВ С ВЫСОКОПРОЧНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

В. П. Глазырин, Ю. Н. Орлов

Национальный исследовательский Томский государственный университет

В настоящей работе с использованием средств математического моделирования в двумерной постановке для осевой симметрии исследован процесс взаимодействия комбинированных ударников с алюминиевыми и стальными преградами. Актуальность исследований по высокоскоростному деформированию и разрушению твердых тел обусловлена, прежде всего, как необходимостью постоянного совершенствования противоударных защит различных объектов и техники, так и необходимостью создания высокоэффективных средств кинетического воздействия на них. В данном случае математическое моделирование является эффективным способом [1] для получения подробной информации о протекающих процессах, существенно дополняя экспериментальные результаты.

В работе [2] получены теоретические и экспериментальные результаты по изучению процесса пробития стальных и алюминиевых преград комбинированными ударниками, диаметром 9,25 мм, состоящими из оболочки, рубашки и сердечника для дозвуковой скорости взаимодействия. В качестве материалов сердечников рассматривались сталь, свинец, уран, ВНЖ и золото. В настоящей работе проведены и проанализированы вычислительные эксперименты по моделированию процесса пробития преград осесимметричными комбинированными ударниками, диаметром 9,25 мм, с сердечниками из высокопрочного сплава ВК-8 для дозвуковой скорости взаимодействия. Твердосплавный материал ВК-8 состоит из карбида вольфрама и 8% кобальта. Кроме повышенной износостойкости, он обладает высокой стойкостью к ударным нагрузкам, в связи с чем, представляется перспективным его применение в качестве сердечников для ударников с высокоэффективным пробивным действием. Для получения уравнения состояния сплава ВК-8 используется модель аддитивной ударной сжимаемости [3], которая позволяет по ударным адиабатам отдельных компонент рассчитать адиабату смеси. Ударные адиабаты карбида вольфрама и кобальта взяты из экспериментальных работ [3]. Плотность ВК-8 равна 14,55 г/см³, модуль сдвига - 258 ГПа, предел текучести - 4 ГПа, адиабатическая объемная скорость звука - 4874 м/с.

Численный анализ процесса пробития преград проведен при помощи разработанной методики, базирующейся на основных положениях механики сплошных сред в рамках двумерной постановки для осевой симметрии в лагранжевых независимых переменных. При расчете разрушений реализована концепция их образования по отрывному и сдвиговому механизмам. Получены текущие конфигурации ударник-мишень, конечные параметры процесса, а также определены области разрушенного материала.

Список литературы

1. Герасимов А. В., Пашков С. В. *Взаимодействие высокоскоростных элементов с комбинированными преградами*. Известия вузов. Физика. 2011. Т. 54, № 10/2. С. 25–29.
2. Глазырин В. П., Орлов М. Ю., Орлов Ю. Н. *Влияние компоновки ударника на его пробивное действие*. Известия вузов. Физика. 2007. Т. 50, № 9/2. С. 73–79.
3. *Высокоскоростные ударные явления*. Пер. с англ.; под ред. Николаевского В.Н. М.: Мир, 1973 533 с.