

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО МЕТАНИЮ ПЛАСТИНЫ ПРОДУКТАМИ ДЕТОНАЦИИ

Н. Л. Клиначева, М. С. Аетпаева, Е. С. Шестаковская, А. П. Яловец

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет),
Челябинск, Россия

Одним из известных методов определения метательной способности взрывчатых веществ (ВВ) являются эксперименты по метанию пластин продуктами детонации. Такая методика позволяет получить оценку энергетических параметров ВВ.

Следует отметить, что задача о метании тел продуктами детонации ВВ является сложной трехмерной нестационарной задачей механики сплошных сред, в которой необходимо учитывать не только сжимаемость, но и прочность метаемых тел. Полное решение такой задачи возможно только численными методами и требует при современном уровне развития численных методов и вычислительной техники больших затрат времени, не приемлемых для инженерной практики. Более доступным является решение одномерных и двумерных задачи о метании пластин и оболочек продуктами детонации при взрыве заряда ВВ [1].

Численное решение задач о взаимодействии движущегося газа с твердым деформируемым телом осложняется тем, что необходимо решать задачу о сопряжении эйлеровой (движение газа) и лагранжевой (движение твердого тела) областей. В данной работе приводятся результаты численного моделирования метания пластины продуктами детонации в программном комплексе, который реализует сопряжение двух лагранжевых (стенка корпуса и пластина) и эйлеровой (продукты детонации) областей, а также сопряжение граничных условий на контактных границах на каждом счетном временном шаге [2]. Движение твердого тела описывается моделью двумерных упругопластических течений в лагранжевых переменных, движение газа моделью двумерных газодинамических течений в эйлеровых переменных. Численное моделирование проводится с помощью полуаналитического метода [3], особенностью которого является замена конечными разностями только производных по пространству. Такой подход позволяет перейти к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющей приближенное аналитическое решение на малом временном интервале.

Полученные результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными [4], что позволяет сделать вывод о применимости программного комплекса для решения задач об определении метательной способности ВВ.

Литература

1. **Селиванов, В. В.** Взрывные технологии [Текст] / В. В. Селиванов, И. Ф. Кобылкин, С. А. Новиков. – М. : Из-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008.
 2. **Klinacheva, N. L.** Modelling of Shock Wave Experiments on Two-Fold Compression of Polymethyl Methacrylate [Text] / N. L. Klinacheva, E. S. Shestakovskaya, A. P. Yalovets // Journal of Computational and Engineering Mathematics. – 2022. – Vol. 9, No. 2. – P. 26–38.
 3. **Яловец, А. П.** Расчет течений среды при воздействии интенсивных потоков заряженных частиц [Текст] // Прикладная механика и техническая физика. – 1997. – Т. 38, № 1. – С. 151–166.
 4. **Никитин, С. А.** Математическое моделирование детонации алюминизированных взрывчатых веществ [Текст] : дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М., 2017.
-