

Моделирование разлета двух частей метеорного тела при движении в атмосфере

Научный руководитель – Максимов Фёдор Александрович

Лукашенко Владислав Тарасович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики,
Москва, Россия

E-mail: lukashenko-vt@yandex.ru

При полёте в атмосфере метеорное тело со временем разрушается под действием увеличивающегося скоростного напора. В результате может образовываться система из двух или более частей (осколков) изначального тела [1]. Моделирование динамики получающейся системы является достаточно сложной задачей из-за необходимости учитывать взаимное влияние тел друг на друга.

В работе [2] был предложен метод моделирования, который позволяет рассматривать обтекание системы из тел различных форм и размеров в достаточно произвольной конфигурации. Приводится адаптация этого метода для решения сопряженной задачи, когда аэродинамическая и баллистическая задачи решаются параллельно. Исходя из текущей конфигурации рассматривается задача об обтекании системы тел, определяются аэродинамические свойства каждого отдельного тела, а затем изменяются координаты и скорости тел в соответствии с имеющимися скоростями и действующими силами. Пример исследования динамики двух тел с помощью решения сопряженной задачи приведен в [3].

Представленный алгоритм решения сопряженной задачи использован для моделирования разлета двух тел. Расчеты для разлета двух круговых цилиндров одинакового радиуса показали хорошее согласование теоретической оценки и динамической скорости разлета. Получены оценки влияния формы на разлет тел эллиптических и прямоугольных сечений — результаты использованы для построения трубки траекторий осколков метеороида (Рис. 1), что позволяет получить оценки площади выпадения и количества образующихся осколков.

Источники и литература

- 1) Стулов В.П., Мирский В.Н., Вислый А.И. Аэродинамика болидов. М.: Наука, 1995.
- 2) Максимов Ф.А. Сверхзвуковое обтекание системы тел // Компьютерные исследования и моделирование. 2013. Т. 3, № 1. С. 161-171.
- 3) Барри Н.Г. Динамика двух сферических объектов в сверхзвуковом потоке // Доклады Академии Наук. 2010. Т. 434, № 5. С. 620-621.

Иллюстрации

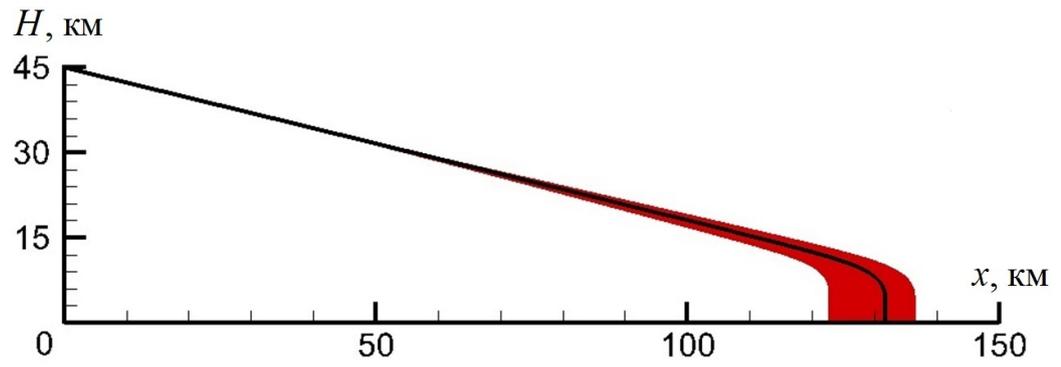


Рис. 1. Трубка траекторий осколков для болида типа "Челябинск". Черным цветом выделена траектория без возмущений по углу разлета тел.