

Численное моделирование взаимодействия ударной волны с телом

Научный руководитель – Арафайлов Сергей Игоревич

Гвоздева Виктория Алексеевна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: viktorii.gvozdeva@math.msu.ru

Исследование взаимодействия ударных волн с препятствиями актуально для задач аэродинамики и тестирования численных методов [1, 2]. Целью работы является численное моделирование взаимодействия плоской ударной волны с выпуклым гладким телом в покоящемся газе.

Рассматривается задача набегания ударной волны на тело. Газ предполагается невязким и нетеплопроводным. Падающая ударная волна является плоской, поэтому поток за ударной волной однородный. Предполагается, что тело является симметричным. При взаимодействии падающей ударной волны и тела возникает отраженная ударная волна.

Данный процесс моделируется системой уравнений Эйлера, которая решается численно с помощью схемы Мак-Кормака 2-го порядка точности [3]. Устойчивость счета обеспечивается выполнением условия Куранта-Фридрихса-Леви [4]. На внешней границе параметры задачи определяются приходом ударной волны. До ударной волны газ находится в состоянии покоя. За ударной волной параметры рассчитываются по соотношениям Ранкина-Гюгонио. На поверхности тела реализуются условия непротекания.

В результате моделирования получены распределения давления, плотности и скорости. Полученные результаты соответствуют известным данным [1, 2, 3].

Источники и литература

- 1) Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. М.: Мир, 1990.
- 2) Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М.: Мир, 1980.
- 3) MacCormack R.W. The effect of viscosity in hypervelocity impact cratering // AIAA Paper. 1969. No. 69-354.
- 4) Courant R., Friedrichs K., Lewy H. Über die partiellen Differenzgleichungen der mathematischen Physik // Mathematische Annalen. 1928. Vol. 100.