

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕРХЗВУКОВОГО ПОТОКА С ЛОКАЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПОДВОДА ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В. А. Левин, Е. В. Трифонов, В. А. Анненков

Исследование эффектов воздействия локального подвода энергии на волновую структуру сверхзвукового потока и обтекание тел интенсивно развивается в последнее время. Создавая области энерговыделения в окрестности летательных аппаратов, можно управлять их аэродинамическими характеристиками, в частности, добиваться снижения сопротивления [1]. В работе [2] исследовалось взаимодействие сверхзвукового потока с локальным источником энерговыделения. В данной работе изучается взаимодействие сверхзвукового потока с нагретым телом эллиптической формы. Подвод энергии в локализованной области пространства перед телом приводит к существенным изменениям формы головной ударной волны.

Задачи численного моделирования в области аэродинамики больших скоростей предъявляют высокие требования к вычислительным ресурсам [3]. Это связано, прежде всего, с большим числом узлов разностных сеток, применяемых в реальных расчетах, особенно для нестационарных течений в случае трех пространственных переменных. С другой стороны, современные численные схемы, корректно решающие задачи с большими градиентами величин (например, TVD-схемы Хартена), содержат громоздкие аналитические выражения для вычисления потоков через границы ячеек [4].

Вычислительные эксперименты проводились на многопроцессорных вычислительных комплексах ИАПУ ДВО РАН.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В.М.Фомин, В.И.Яковлев. Физические модели лазерного энергоподвода в газовый поток. — Новосибирск, 2004. — 43 с. — (Препр / Институт теоретической и прикладной механики СО РАН; N 2004)
2. В.А. Анненков, В.А. Левин, Е.В. Трифонов. Разрушение ударных волн при их взаимодействии с локальным источником энерговыделения. // Прикладная механика и техническая физика, 2006, № 2, с. 3–7.
3. А.Е. Луцкий., А.С. Черногузов. Численное исследование вязких течений на многопроцессорных вычислительных системах. // Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2005, N 35.
4. H.C. Yee, R.F. Warming & A.Harten Implicit Total Variation Diminishing (TVD) Schemes for Steady - State Calculations. //Journal of Computational Physics, v.57 N3 (1985) pp. 327–360.

---

Левин Владимир Алексеевич, Трифонов Евгений Викторович,  
Анненков Вадим Алексеевич,  
Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, ул. Радио, 5, Владивосток,  
690041, Россия, тел. (8-423-2) 32-07-02. E-mail: trif@dvo.ru, ann@dvo.ru