

ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ПОМОЩЬЮ МОМЕНТНЫХ УРАВНЕНИЙ

А. Сакабеков, Е. Аужани, С. Мадалиева, Р. Ергазина

Сатпаев Университет, Алматы, Казахстан

auzhani@gmail.com, erkawww@gmail.com, madalieva_s@mail.ru, ergazina.ryskul@gmail.com

Прогнозирование аэродинамических характеристик летательных аппаратов при очень высоких скоростях и на больших высотах является важной проблемой аэрокосмической техники. Они могут быть определены методами теории разряженного газа [1]. Описание разряженного газа с помощью функции распределения частиц относится к переходной области между течениями сплошной среды и свободномолекулярным, и оно представляет собой достаточно сложную задачу.

При расчете аэродинамических характеристик летательного аппарата в высокоскоростном потоке разряженного газа в уравнение Больцмана надо внести слагаемое, зависящее от скорости движения летательного аппарата, а условие на подвижной границе должен содержать параметр, зависящий от температуры поверхности летательного аппарата. Уравнение Больцмана изучается при соответствующих граничных условиях, которым должна удовлетворять функция распределения частиц на подвижной поверхности твердого тела. Граничное условие Максвелла для решения конкретных задач более точно описывает взаимодействие молекул газа с поверхностью. В работе изучена обратная задача к начально-краевой задаче для системы моментных уравнений во втором приближении при макроскопических граничных условиях по определению скорости движения и температуру поверхности летательного аппарата при некоторых дополнительных информациях о решении прямой задачи. Разработаны итерационный численный метод решения обратной задачи для нестационарной нелинейной системы моментных уравнений во втором приближении, приведенной к каноническому виду, программная реализация алгоритмов и их применении для решения обратных задач по определению скорости движения и температуры поверхности летательного аппарата. Существование и единственность решения начально-краевой задачи для системы моментных уравнений во втором приближении при макроскопических граничных условиях доказаны в [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коган М.Н. Динамика разряженного газа. Москва, Наука, 1967, 440с.
2. Sakabekov A., Auzhani Y. The solvability of mixed value problem for first and second approximations of one-dimensional nonlinear system of moment equations with macroscopic boundary conditions // Springer Nature, Journal of Nonlinear Mathematical Physics, <https://doi.org/10.1007/s44198-021-00024-7>, January, 2022.