

0.1. *Гермидер О.В.* Математическое моделирование процессов переноса тепла в разреженном газе между цилиндрами

Рассматривается задача о переносе тепла в канале, стенки которого образованы двумя цилиндрами с радиусами R_1 и R_2 ($R_2 \geq R_1$), расстояние между осями симметрии которых равно a : $a \leq R_2 - R_1$. Предполагается, что в канале поддерживается постоянный градиент температуры, направленный по оси аппликат (ось цилиндра радиусом R_1). В качестве основного уравнения использовано уравнение Вильямса, записанное в цилиндрической системе координат, а в качестве граничного условия на стенках канала — модель диффузного отражения [1]. Отклонение состояния газа от равновесного полагается малым. Для нахождения линейной поправки к локально-равновесной функции распределения задача сведена к решению линейного однородного дифференциального уравнения в частных производных первого порядка

$$c_{\perp} \cos \psi \frac{\partial Z}{\partial \rho} - \frac{c_{\perp} \sin \psi}{\rho} \frac{\partial Z}{\partial \rho} + Z(\rho, \varphi, c_{\perp}, \psi) + 1 = 0 \quad (1)$$

с граничными условиями $Z(\rho, \varphi, c_{\perp}, \psi) = 0$ на поверхностях цилиндров. С использованием метода характеристик построено аналитическое решение уравнения (1), удовлетворяющего граничным условиям. Исходя из статистического смысла функции распределения молекул газа по координатам и скоростям, построен профиль вектора потока тепла в канале и вычислен поток тепла через поперечное сечение канала. Показано, что в случае, когда радиусы каналов мало отличаются друг от друга и расстояние между осями симметрии каналов равно нулю, полученные в работе результаты переходят в аналогичные результаты для каналов с бесконечными параллельными стенками [2].

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках Государственного задания «Создание вычислительной инфраструктуры для решения наукоемких прикладных задач» (Проект № 3628).

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Попов В.Н.

Список литературы

- [1] Латышев А.В., Юшканов А.А. Кинетические уравнения типа Вильямса и их точные решения / Москва: Изд-во МГОУ, 2004. — 271 с.
- [2] Гермидер О.В., Попов В.Н., Юшканов А.А. Вычисление потока тепла в длинном канале постоянного прямоугольного поперечного сечения // Сб. матер. Междунар. конф. «Физические свойства материалов и дисперсных сред для элементов информационных систем, нанoeлектронных приборов и экологических технологий». — Москва: «Диона», 2015. — С. 53.