

Расчёт собственных функций нестационарных тепловых структур, возникающих в радиационно остывающих дисперсных средах произвольной оптической толщины

А.А. Сафронов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»

Работа выполнена применительно к исследованию процессов, происходящих в дисперсных потоках капельных холодильников – излучателей космических аппаратов.

Исследование процессов образования нестационарных диссипативных тепловых структур было начато Я. Б. Зельдовичем и А. С. Компанейцом [1]. Дальнейшие исследования показали, что в среде с нелинейной теплопроводностью могут возникать диссипативные тепловые структуры [2, 3]. Однако, данные исследования носили математический характер: исследовались решения модельных уравнений, их собственные функции, спектры решений, асимптотики решений. Кроме того, исследования проводились для континуальных моделей.

В данной работе проведено исследование процесса образования нестационарной диссипативной тепловой структуры при радиационном остывании капельного потока КХИ. Исследования проводятся как аналитически, так и с помощью реализованной автором системы компьютерного моделирования. Изучены собственные функции нестационарных тепловых структур, возникающих в дисперсных потоках произвольной оптической толщины. Рассчитаны собственные функции нестационарных тепловых структур. Показано, что при некоторых условиях профиль температуры капельного потока может быть мультистабильным.

Литература

1. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. Под редакцией Кузнецова Е.В. — М.: Наука, 1966. — 688 с.
2. Г. Г. Еленин, С. П. Курдюмов, А. А. Самарский, Нестационарные диссипативные структуры в нелинейной теплопроводной среде, Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 1983, том 23, номер 2, 380–390.

3. С. П. Курдюмов, Е. С. Куркина, Спектр собственных функций автомодельной задачи для нелинейного уравнения теплопроводности с источником, Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2004, том 44, номер 9, 1619–1637.