

Равенство (3) полезно как при анализе особенностей рассматриваемого спирального течения, так и при численном анализе. В частности, на предельном луче, на котором $z_\lambda = \pm\infty$, имеем: $M > 1$, $k < 0$, а также

$$k\lambda^2 + 1 = 0, \quad \lambda^2 = -k^{-1}$$

Детали изложены в недавней статье [4].

Литература

1. W.Tollmien, Z. angew. Math. Mech. 17 (1937), pp. 117-136.
2. Рылов А.И. Сибирский журнал индустриальной математики. 1998. Т.1. №2. С.169-174.
3. Рылов А.И. Прикладная математика и механика (ПММ), 2006, Т.70. В. 3. С. 400-411.
4. Рылов А.И. ДАН, 2017, том 472, №2.

Циклы Пуанкаре и неравновесная термодинамика

Т. В. Сальникова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
tatiana.salnikova@gmail.com

Анри Пуанкаре рассматривает бесстолкновительную сплошную среду на отрезке прямой с упругими отражениями от концов отрезка - одномерный газ. Независимо от начального распределения газ необратимо стремится равномерно заполнить интервал. Каждая молекула газа возвращается к своему начальному состоянию бесконечно много раз. Однако эта индивидуальная возвращаемость не является равномерной, что приводит к необратимому поведению рассматриваемой системы.

Пусть к находящемуся в равновесии одномерному газу приближено гравитирующее тело, а после того, как газ снова придет в состояние равновесия, тело убирается. После этого газ снова

стремится равномерно заполнить интервал. Итак, газ осуществляет замкнутый цикл, который В.В.Козлов определил как цикл Пуанкаре, подобно циклу Карно. Но в отличие от цикла Карно цикл Пуанкаре неравновесный и необратимый.

Мы рассматриваем начальную функцию плотности вероятности распределения по скоростям, пропорциональную квадрату скорости. В частности, распределение Максвелла не удовлетворяет этому условию. Добавим силовое поле и подождем, пока система придет в состояние равновесия. Затем уберем силовое поле и снова дождемся равновесного состояния. Повторяя эти циклы, мы получим различные промежуточные типы плотности и ее асимптотическое поведение. Оказывается, что при многократном повторении циклов Пуанкаре плотность распределения вероятности необратимо стремится к распределению Максвелла.

Обтекание гиперзвуковых летательных аппаратов в условиях поверхностного разрушения

Н. И. Сидняев

МГТУ имени Н.Э. Баумана

sidn_ni@mail.ru

В работе рассматривается влияние продуктов разложения различных компонентов несущей поверхности летательных аппаратов, движущихся в воздухе с гиперзвуковой скоростью, на течение в ударном слое в достаточно широком диапазоне чисел Рейнольдса. При этом учитываются такие важные физические эффекты, как неравновесные физико-химические превращения, торможение газа в головной ударной волне, неоднородность внешнего потока. Представлены современные подходы к решению проблемы полета гиперзвуковых летательных аппаратов, основанные на совместном рассмотрении задач динамики, аэромеханики и теплообмена. Разработаны математические модели, численные алгоритмы для расчета газодинамических параметров пристеночного слоя обтекаемых поверхностей высокоскоростных летательных аппаратов в условиях поверхностного тепломассообмена. Показана существенная роль эффекта поверхностного массообмена