

Шлажа Ю. Гиперзвуковое течение разреженного газа около полубесконечной пластинки.

Диссертация кандидата физико-математических наук.

Отзыв руководителя.

Сложность задач аэродинамики разреженных газов обусловлена, главным образом, их многомерностью. Существует достаточно замкнутая постановка задач на уровне функции распределения f , но решение на этом уровне практически не достижимо и по своей подробности обычно не нужно. Гидродинамическое же описание в существенно неравновесных процессах недостаточно. Поэтому велика потребность в методах и решениях, промежуточных по уровню описания между микро- и макроподходами. В диссертации Ю.Шлажа применяется комплекс трёх методов: 1) Моментные разложения функции распределения. 2) Итерации интегрального кинетического оператора. 3) Асимптотические оценки при больших числах Маха. И рассматривается классическая задача гиперзвукового обтекания полубесконечной пластинки. При всей мощности применяемого аппарата и сравнительной простоте задачи достижение результата оказалось очень непростым делом в силу неравновесности и неравномерности поведения исследуемых величин. Моментное разложение функции распределения диссертант проводит в подпространствах $\Omega^+(r)$, $\Omega^-(r)$, на которые пространство скоростей разделяется конической поверхностью разрыва f . Это шаг вперёд по сравнению с распространённым разложением в полном пространстве, где наличие разрыва не способствует эффективности разложения. Итерации интегральных моментных операторов довольно громоздки из-за их сложной структуры, и в работе рассматривается лишь первое приближение для полей гидродинамических величин и второе (с использованием релаксационной модели интеграла столкновений) – для потоков на поверхности пластинки. Большое место в диссертации занимают асимптотические оценки кратных интегралов при $M \rightarrow \infty$. Эти оценки являются весьма тонкими из-за неравномерности по промежуточным параметрам, а также вблизи поверхности ($y \rightarrow 0$) и носка ($x \rightarrow 0$) пластинки. Кое-где автору пришлось пойти на дополнительные упрощения в коэффициентах, но структуру неравномерности по x и y ему удалось раскрыть достаточно полно. В результате получены поля плотности, скорости и температуры, характеризующие формирование пограничного слоя, и потоки массы, импульса и энергии на поверхности пластинки. Проведены численные расчёты и построены графики, представившие интересный материал для обсуждений в сравнении с результатами, полученными многочисленными авторами на основе уравнений Навье-Стокса и пограничного слоя или экспериментально. Таким образом, достижения диссертанта имеют двойную ценность. Во-первых эта работа демонстрирует результативность применяемой методики и тем самым пробивает дорогу к практическому решению таких кинетических задач, которые пока не были доступны ни аналитическим, ни численным методам. Во-вторых, она даёт решение важной конкретной задачи аэродинамики разреженных газов. Работал диссертант прилежно и упорно, и новые научные

результаты – заслуженная награда за этот труд. Считаю, что Ю.Шлажа вполне достоин учёной степени кандидата физико-математических наук.

Р.Г.Баранцев. 14.03.66.