

**Отзыв о бакалаврской работе Корниенко Ольги Валерьевны  
«Коэффициенты переноса в газе с внутренними степенями свободы: учет  
диаметров возбужденных молекул»**

При моделировании неравновесных течений вязких реагирующих газов необходимы новые методы расчета коэффициентов переноса, поскольку известные методики были разработаны для условий слабых отклонений от равновесия. Наиболее детальное описание газов с внутренними степенями свободы – это приближение поуровневой кинетики, когда каждое возбужденное колебательное состояние молекулы можно условно рассматривать как отдельный химический сорт. В таких условиях для строгого расчета интегралов столкновений, определяющих коэффициенты переноса, необходимы сведения о сечениях упругих столкновений для каждого колебательного уровня. Сечения могут заметно увеличиваться с ростом уровня, поскольку диаметр возбужденной молекулы заметно превосходит диаметр молекулы в основном состоянии.

О.В. Корниенко была поставлена достаточно сложная задача – оценить влияние размера колебательно возбужденной молекулы на коэффициент сдвиговой вязкости в равновесных и неравновесных условиях. Расчет диаметра возбужденной молекулы проводился на основании трех моделей для потенциала взаимодействия атомов в двухатомной молекуле. Для ряда двухатомных молекул были проанализированы три модельных потенциала; даны рекомендации об оптимальном выборе модели; показано, что влиянием вращательного возбуждения на диаметр молекулы можно пренебречь. Интересный промежуточный результат связан с исследованием удельной теплоемкости вращательных степеней свободы при высоких температурах: показано, что теплоемкость начинает убывать, и широко используемое предположение о ее постоянстве нарушается.

Было проведено подробное исследование коэффициента сдвиговой вязкости в широком диапазоне температур. Показано, что учет переменного диаметра молекул практически не сказывается на величине коэффициента вязкости. Данный вывод имеет большое практическое значение, так как заметно упрощает алгоритм расчета коэффициентов переноса в поуровневом приближении. Использование упрощенного алгоритма позволит применить детальную поуровневую модель при численном решении задач высотной аэродинамики.

В процессе работы О.В. Корниенко показала высокую квалификацию, ей пришлось провести серьезные теоретические исследования, большое число численных расчетов и анализ полученных результатов. С поставленной задачей она полностью справилась, несмотря на многочисленные трудности. Можно отметить высокую мотивацию студентки и ее интерес к научной работе.

Статья по результатам работы принята в печать в журнале Вестник Санкт-Петербургского университета, серия 1.

Считаю, что бакалаврская работа О.В. Корниенко заслуживает оценки «отлично».

Научный руководитель:



Е.В. Кустова

23 мая 2016