

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сограби Тимура Вагидовича «Роль взаимодействия газа с поверхностью аэрозольной частицы в ее движении при больших числах Кнудсена», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В автореферате диссертационной работы Т. В. Сограби представлены результаты теоретического исследования сил, действующих на сферическую частицу в неоднородных газах, и соответствующих скоростей ее движения. Актуальность темы очевидна. Знание сил и скоростей движения отдельной частицы способствует пониманию явлений переноса в аэродисперсных системах, надежному прогнозу и совершенствованию процессов осаждения и сортировки аэрозольных частиц.

Рассматриваются неравновесные состояния газа, обусловленные градиентами температуры, концентрации компонентов бинарной газовой смеси, а также действием электромагнитного излучения. Основное внимание сконцентрировано на изучении роли взаимодействия молекул газа с поверхностью частицы в действующих на нее силах и скоростях движения под действием этих сил.

Теория строится на основе решения кинетического уравнения Больцмана с аппроксимирующим интегралом столкновений при больших, но конечных числах Кнудсена. Новизна метода исследования состоит в использовании граничных условий, которые связывают функции распределения скоростей отраженных частиц и налетающих на нее молекул через ядро рассеяния.

В результате разработаны физико-математические модели термофоретической, фотофоретической и диффузионной сил, которые включают произвольное ядро рассеяния. Можно ожидать, что это будет стимулировать экспериментальные исследования по выявлению эффективности существующих и разработке новых моделей ядра рассеяния.

Для количественных оценок проведены расчеты сил и скоростей движения аэрозольной частицы с использованием четырех известных моделей ядра рассеяния в зависимости от значений содержащихся в них параметров. Из сравнения теории с экспериментальными данными выявлены достоинства и недостатки использованных моделей ядра рассеяния, определены численные значения параметров этих моделей.

Показано, что в зависимости от характера взаимодействия молекул газа с поверхностью частицы величины действующих на нее сил изменяются в разы

(термофорез), отсутствуют (фотофорез) и даже в случае изотопических газовых смесей могут изменять свое направление на противоположное (диффузиофорез). Выявлен количественный критерий инверсии знака диффузионной силы.

Диссертационная работа соответствует специальности 1.3.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника, удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ. Ее автор, Сограби Тимур Вагидович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник,
отделение 2 "Моделирование сложных физических и технических систем",
Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр
"Информатика и управление" Российской академии наук"
19333, Москва, ул. Вавилова, д.44, кор.2,
Email: vladimir.titarev@frcsc.ru

В.А. Титарев

Титарев Владимир Александрович

06 февраля 2023 года

