

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белкина Александра Анатольевича «Статистическая теория и моделирование процессов переноса в дисперсных жидкостях, включая наножидкости», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы

Направление диссертационной работы Белкина А.А. – изучение механизмов переноса в жидкостях и газах с дисперсными частицами, безусловно, является перспективным для развития энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии, добычи полезных ископаемых в нефтегазовой промышленности, создание систем охлаждения в электронике и др., а построение теории для описания процессов переноса в таких системах – является актуальной темой исследования.

В результате работы автором получен ряд интересных и важных результатов: разработаны основы теоретического описания процессов переноса в текучих средах с дисперсными примесями, полученные уравнения обобщены на сильно неравновесные процессы и системы с частиц с вращательными степенями свободы; при помощи моделирования методом молекулярной динамики удалось установить закономерности, касающиеся процессов переноса в наножидкостях, и фазового перехода жидкости в твердое состояние. Важным результатом является установление двух механизмов релаксации скорости дисперсных включений в среде. Первый обусловлен индивидуальными взаимодействиями молекул с наночастицами. Второй - взаимодействием наночастицы с микрофлуктуациями плотности и скорости несущей среды, имеющими структуру тороидального вихря вблизи поверхности частицы. В заключительной главе статистический метод описания наножидкостей применен к описанию течений в узких каналах и получены зависимости силы сопротивления течению от параметров среды и канала.

К работе имеется ряд замечаний.

1. Целью данной работы является «построение из первых принципов замкнутой теории процессов переноса дисперсных жидкостей...». Теория, как известно, строится для объяснения экспериментальных фактов, либо предсказания чего-то нового. Из автореферата непонятно, какие экспериментальные результаты удалось описать или что предсказать при помощи разработанной аналитической теории?
2. Раздел «Основные научные положения, защищаемые автором» в основном содержит перечисление результатов работы. Однако «положение» - это обобщение результатов, представленное как научное знание об исследуемом объекте. Например, положением может являться двухуровневый механизм релаксации при движении наночастиц в среде, впервые полученный автором.
3. В разделе «Новизна научных положений» пункт 7 («Установлено, что вязкостью флюида в наноканале можно управлять, изменяя материал стенок канала»), следовало

4. На странице 16, внизу. Смысл фразы «Установлено, что сила сопротивления, действующая на наночастицу, не является стационарной» не понятен, т.к. не приведены условия, при которых получена указанная зависимость. Если в начальный момент наночастица имела скорость отличную от скорости среды – в этом нет ничего удивительного.

6. Страница 19. Фраза «Моделирование позволило точно контролировать размер наночастиц, их концентрацию и другие параметры системы» непонятна, т.к. в моделировании указанные параметры - это не предмет контроля, а предмет намеренного выбора.

8. Рисунок 6.1. В подрисуночной надписи указано: «Слева – зависимость нормированного коэффициента вязкости аргона от параметра потенциала взаимодействия молекул стенок с молекулами флюида $\varepsilon(K)$...», на графике – другая зависимость.

Я, Воронцов Александр Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Белкина Александра Анатольевича, и их дальнейшую обработку.

Подпись Воронцова А.Г.
подтверждаю

Воронцов

7.12.14

Верно
Ведущий документовед
О.В. Гришина