

ОТЗЫВ

об автореферате диссертационной работы Белкина Александра Анатольевича
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА В
ДИСПЕРСНЫХ ЖИДКОСТЯХ, ВКЛЮЧАЯ НАНОЖИДКОСТИ»,
представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Многие исследовательские и практические задачи требуют знания свойств и процессов переноса дисперсных сред. Новым классом дисперсных систем стали наножидкости различного состава, активно изучаемые последнее время. Однако полученные теоретические и экспериментальные результаты весьма противоречивы. В связи с этим работа, целью которой является построение из первых принципов замкнутой теории процессов переноса дисперсных жидкостей и молекулярно-динамическое моделирование свойств переноса наножидкостей и нанотечений, безусловно, актуальна.

В диссертационной работе Белкина А. А. получены новые научные результаты, например, изучены флуктуации плотности и скорости базовой жидкости, создаваемые наночастицами, обнаружена вихревая структура, формируемая наночастицей и определяющая дальнейшую релаксацию ее скорости. Выявлено, что сила сопротивления движению наночастиц диаметром до $10 \div 15$ нанометров в жидкостях не описывается законом Стокса, коэффициент сопротивления является нестационарным. Установлено, что коэффициент вязкости наножидкостей зависит от размера частиц и их материала. что вязкостью флюида в наноканале можно управлять, изменяя материал стенок канала.

Практическая значимость диссертационной работы Белкина А. А. связана с возможным использованием результатов в системах теплопередачи и теплоотвода, технологиях МЭМС и нанотехнологиях, включая катализ, при производстве лакокрасочных, смазочных материалов, нефте- и газодобыче и в других перспективных технологиях.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Сопоставление результатов МД моделирования с экспериментальными данными часто затруднено. В связи с этим хотелось бы видеть сопоставление результатов с данными полученными другими исследователями с использованием метода молекулярной динамики.
2. При моделировании наноканалов предельно малых размеров встают вопросы о том, что считать высотой канала, как определять концентрацию молекул. Из автореферата не ясно, как автор решал эту проблему.

Указанные замечания не умаляют научной и практической значимости диссертационной работы Белкина А. А., которая является законченным самостоятельным научным исследованием, содержащим научно-обоснованное решение задачи построения замкнутой теории процессов переноса дисперсных жидкостей и свойств переноса наножидкостей и нанотечений с использованием методов компьютерного моделирования. Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не вызывает сомнений. Представленная диссертационная работа полностью отвечает квалификационным требованиям для докторских диссертаций, установленным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор, Белкин Александр Анатольевич, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

27.11.2017

Гельчинский Борис Рафаилович

Доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией порошковых, композиционных и наноматериалов, Федеральное государственное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук.
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 101.
Тел./факс: 343 267 8914. E-mail: brg47@list.ru
<http://www.imet-uran.ru>

Подпись д.ф.-м.н., зав. лабораторией Гельчинского Б.Р. удостоверяю.

Учёный секретарь Института металлургии УрО РАН, к.х.н.

В.И. Пономарев