

Отзыв

на автореферат диссертации Петухова Максима Ивановича
«Тепловая конвекция в узких каналах и полостях с учетом сорбционных процессов и температурной зависимости вязкости», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Петухова Максима Ивановича посвящена теоретическому исследованию конвективных течений, возникающих в каналах и полостях при наличии существенных неоднородностей вязкости и поверхностного натяжения. Актуальность работы связана с необходимостью более глубокого понимания механизмов возникновения конвективных течений и распределения примесей в расплавах в условиях микрофлюидных систем, а также в технологических процессах получения чистых материалов и покрытий.

Автором работы проведен комплекс численных исследований конвективных течений в ячейке Хеле-Шоу, подогреваемой снизу. Показано, что учет температурной зависимости вязкости необходим для адекватного описания сценария усложнения конвективных течений, который наблюдался в эксперименте. Разработана теоретическая модель конвективных течений, возникающих за счет термо- и концентрационно капиллярных сил в тонких капиллярах из алунда или кварцевого стекла в условиях неоднородного нагрева стенок. Представляет интерес вывод о возможности быстрого продольного разделения изначально однородной смеси на компоненты. Продемонстрировано хорошее согласие расчетных результатов с экспериментальными данными. Также автором было численно исследовано поведение нерастворимого сурфактанта на свободной поверхности жидкости, заполняющей ячейку Хеле-Шоу. Определены условия, при которых часть поверхности оказывается свободной от сурфактанта. Установлено, что при наличии процессов адсорбции – десорбции поверхность не очищается термокапиллярным течением полностью.

Результаты работы опубликованы в ведущих журналах в области физики жидкостей (Известия РАН: МЖГ, Journal of Fluid Mechanics, Advances in Colloid and Interface Science, Microgravity Science and Technology), а также доложены на профильных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа Петухова Максима Ивановича соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям (п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней»), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук,
Ведущий научный сотрудник

Рыжков Илья Игоревич

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН), Обособленное подразделение – Институт вычислительного моделирования СО РАН
Адрес: Академгородок 50 стр. 44, 660036 г. Красноярск
Тел. +7 391 2907528, E-mail: rui@icm.krasn.ru

Подпись Рыжкова И.И. заверяю
Ученый секретарь ИВМ СО РАН, к.ф.м.н.



Вяткин А.В.

Я, Рыжков Илья Игоревич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

02.07.2020