

Вх. №13/22

от 13.05.22

Отзыв

на автореферат диссертации Аль-Музайкер Мохаммед Али Яхья Али «Исследование влияния локальных источников и стоков тепла на перенос микрочастиц и формирование паттернов в тонких слоях жидкости», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертация Аль-Музайкер Мохаммед Али Яхья Али посвящена экспериментальному исследованию структурообразования в тонких слоях суспензий под действием термоконцентрационной конвекции, что позволило получить новую информацию о процессе массопереноса в этих системах. Отмечу положительные стороны диссертационной работы, субъективно показавшиеся наиболее значимыми:

- Руководителем работы предложен, а диссертантом - реализован удачный тест-объект, позволяющий раскрыть суть исследуемых процессов, не прибегая при этом к искусственно усложнённому аппаратному оформлению экспериментальной установки. Исследователи собрали необходимую информацию об объекте исследования, пользуясь лишь визуальным наблюдением в оптический микроскоп, оснащённый современной видеокамерой.
- Экспериментально показано, что формирование структур из микронных частиц в тонких плёнках суспензий является воспроизводимым и управляемым, а потому — предсказуемым процессом. Это знание предположительно можно использовать в качестве основы для будущей технологии по созданию плёнок с наперёд заданной текстурой.
- Выполнен теоретический анализ задачи, результаты которого находятся в согласии с экспериментальными зависимостями, наблюдаемыми для геометрических структур, образующихся в слое суспензии, от времени и мощности источника/стока тепла. Сделаны качественные выводы об закономерностях структурообразования в суспензии.

Несмотря на общее положительное мнение о проделанной работе, следует высказать несколько замечаний по автореферату, потому что, с одной стороны, это подразумевает любой отзыв/рецензия, а с другой стороны, эти замечания подчеркивают интерес к диссертации. Сразу отметим, что перечисленные ниже замечания носят уточняющий характер и не бросают тень на качество и значимость полученных в диссертации результатов:

1). Возникает множество взаимосвязанных вопросов, касающихся выбора толщины исходного (невозмущённого) слоя h_0 , так как его выбор никак не аргументируется (во всяком случае, в автореферате). Толщину слоя необходимо сравнивать с какой-то другой характерной величиной, потому что работа в абсолютных единицах малоинформативна. Так, в этой задаче есть несколько характерных масштабов: геометрические размеры кюветы/ячейки, диаметры исследуемых частиц, характерная высота барометрического распределения частиц, характерный масштаб конвективного вихря. Какой из этих масштабов брать за сравнение?

2). Второе замечание частично связано с первым, но имеет право на самостоятельность. Почему нет оценки барометрического распределения Больцмана для исследованных частиц в различных жидкостях-носителях? Так, в работе встречаются словесные описания, что в одной среде частицы оседают на дно, а в другой плавают. Этот созерцательный результат имеет числовой эквивалент в виде высоты барометрического распределения, хорошо выполняющегося для частиц микронных размеров, что было показано в классических опытах Перрена. Зная эту высоту, её легко можно сравнить как с диаметром частиц, так и с толщиной слоя и сделать полезные выводы.

3). В теоретическом анализе влияние концентрации частиц в областях их скопления учитывается только через вязкость по формуле Муни. При этом зачастую толщина слоя (150 мкм) сопоставима с диаметром частиц (50 мкм), то есть на первый план выходят стерические (эффект исключённого объёма) и гидродинамические взаимодействия частиц, а не явления переноса (диффузия, вязкость). Возможно, использование более адекватных моделей позволило бы получить улучшенное согласие между теоретическими предсказаниями и экспериментальными измерениями.

4). Почему в случае с ПЭС не использовалась ячейка Хеле-Шоу? Этот же вопрос можно задать иначе в следующих многочисленных формулировках. Какое преимущество было у использования свободной поверхности жидкости, которая в окрестности нагревателя

поднималась/опускалась по отношению к исходной толщине слоя на неконтролируемую высоту? Не было бы более информативным исследовать термоконцентрационную конвекцию без свободной поверхности в плоском слое фиксированной толщины?

5). В тексте автореферата имеются некоторые орфографические и стилистические неточности оформления:

на стр. 7 написано "Напряжение питания на элемент Пельтье подавли..."

на стр. 7 написано: "Число частиц варьировали в диапазоне $N, 1.3N, \dots$ " Точнее было бы сказать: «Число частиц принимало дискретные значения $N, 1.3N, \dots$ »

на стр. 9 встречается неудачное выражение: "Можно видеть на рисунке 4(г), что..". Проще было бы написать: "На рисунке 4(г) видно, что..."

на стр. 12 встречается выражение "...периметр имеет несовершенную форму". Возможно, было бы лучше сказать: "...неровная граница раздела областей.."

на стр. 12 в предложении "можно заметить, слабо выраженную.." запятая не нужна.

на стр. 12 фразу: "...контур, очищенный от частиц области, становится неровным." было бы проще воспринимать, если сказать "контур области без частиц становится неровным".

на стр. 12 во фразе "временные зависимости площади, освобождённой от частиц полистирола ... при различных фракциях частиц ... показаны на рисунке 8 (а,б)" В данном месте смущает речь о «фракциях частиц», т.к. частицы не отличаются по диаметрам на "крупную фракцию" или "мелкую фракцию". Речь здесь идёт о различных объёмных концентрациях частиц N .

на стр. 15 написано: "Коллоидная жидкость, находится в стеклянной ячейке..." Почему суспензию частиц диаметром порядка 50 мкм называют коллоидом?

Указанные замечания не снижают практической ценности и высокой оценки работы.

Считаю, что, представленная диссертационная работа соответствует требованиям и критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней», постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.13 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и Аль-Музейкер Мохаммед Али Яхья Али заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Я, Иванов Алексей Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

06.05.2022 г.

Кандидат физико-математических наук, доцент по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа, и плазмы», заведующий лабораторией «Динамики дисперсных систем» "Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук" - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, 614000, Россия, Пермский край, г. Пермь, ул. Академика Королёва, 1. тел: +7 (342) 237-84-61.
e-mail: lesnichiy@icmm.ru
сот. тел: 8-912-78-658-36

Иванов
Алексей Сергеевич

Личную подпись *Иванов Алексей Сергеевич*
удостоверяю
Специалист по кадрам *Лесочка*

