

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Ковалева Александра Владиславовича
«Влияние вязкости фаз на гидродинамические характеристики потоков
несмешивающихся жидкостей в микроканалах прямоугольного сечения»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Ковалева Александра Владиславовича посвящена экспериментальному исследованию влияния вязкости фаз на гидродинамические характеристики потоков несмешивающихся жидкостей в каналах субмиллиметрового размера. С научной точки зрения интерес представляет изучение физических процессов взаимодействия несмешивающихся жидкостей на микромасштабах. Наличие межфазных поверхностей и линий трёхфазного контакта существенно затрудняет численные и аналитические подходы к такому классу задач, что требует применения современных экспериментальных методов исследования, в том числе бесконтактных методов измерения распределений скорости, таких как micro-PTV/PIV, успешно использованных в диссертационной работе. С практической точки зрения, для инженерного проектирования опытно-промышленных систем производства эмульсий, проведения реакций экстракции, нитрования и других приложений необходимы детальные знания о возникающих режимах течения в микроканальных потоках жидкость-жидкость и о гидродинамике, определяющей образование вихревых структур, интенсивность которых связана с эффективностью процессов тепломассообмена.

В рамках диссертационной работы Ковалевым А.В. было проведено систематическое экспериментальное исследование влияния отношения вязкостей фаз на микроканальные течения жидкость-жидкость и их гидродинамические аспекты с использованием современных оптических методов. Были рассмотрены течения двух несмешивающихся жидкостей при вариации их вязкостей в широких диапазонах в каналах прямоугольного

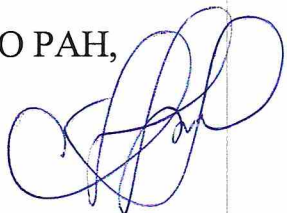
сечения с наличием серпантинных участков и без них. По результатам визуализации режимов течения в наборах жидкостей с разными отношениями вязкостей фаз была получена обширная база данных по границам перехода между различными режимами течения. На основе этих данных проведено уточнение безразмерного комплекса, позволяющего построить универсальную карту режимов для течений несмешивающихся жидкостей. Показано влияние отношения вязкостей на скорость и длину снарядов в сегментированном режиме течения. Получены приоритетные результаты по структуре потока и циркуляции в снарядах дисперсной фазы при различных отношениях вязкостей. Обнаружены новые эффекты при низких отношениях вязкостей фаз, такие как срыв микрокапель с хвостовой части снарядов в прямых и серпантинных каналах.

Диссертация Ковалева А.В. несомненно имеет научную новизну и представляет собой комплексную и законченную работу, подтверждающую его высокую квалификацию в области механики жидкости газа и плазмы. По всем поставленным целям исследования получены экспериментальные данные, которые были детально проанализированы и обработаны, а сделанные из них выводы являются новыми и значимыми для научной области. Значительная часть полученных результатов опубликована в высокорейтинговых журналах. Считаю, что Ковалев Александр Владиславович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук.

Заместитель директора ИТ СО РАН,

к.ф.-м.н.

22.09.22



Бильский Артур Валерьевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С.Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук,

Просп. ак. Лаврентьева, 1, Новосибирск, 630090, Россия

Тел.: +7 383 336 06 38, эл. почта: bilsky@itp.nsc.ru



Подпись Бильского А.В. уполномоченный секретарь к.ф.-м.н.

Мамаров М.Г.