

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**Карпунина Ивана Эдуардовича «ОСЦИЛЛЯЦИОННАЯ ДИНАМИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ ПРИ ДЕЙСТВИИ ОСЛОЖНЯЮЩИХ ФАКТОРОВ»**,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертационная работа Карпунина Ивана Эдуардовича посвящена экспериментальному исследованию процессов вибрационной динамики многофазных систем при действии осложняющих факторов: вращения, различий в свойствах жидкости.

Тема диссертации актуальна, поскольку изучение процессов осцилляционной динамики многофазных систем важно не только для фундаментальных знаний, но и для многих приложений, например, в медицине, в микроэлектронике, для технологий получения и очистки материалов, для процессов сепарации жидких и твердых включений в жидкости, при решении экологических задач по очистки вод от загрязнений и др.

Диссертация состоит из введения и четырёх глав, в которых изложены актуальность, научная новизна и практическая значимость проведенных исследований, сделан обзор работ, дано описание экспериментальной установки, представлены результаты и сделаны выводы. В первой главе диссертации представлены результаты систематического исследования динамики цилиндрического тела относительно большой длины во вращающейся цилиндрической полости при вибрациях перпендикулярных оси вращения. Во второй главе рассмотрено влияние поступательных вибраций большой амплитуды на динамику легкого тела в жидкости или системы двух несмешивающихся жидкостей, помещенных во вращающуюся цилиндрическую полость. Третья глава посвящена изучению динамики тяжелого цилиндрического тела в горизонтальной цилиндрической полости, заполненной жидкостью и совершающей модулированное вращение. В четвертой главе исследуется устойчивость колеблющейся границы раздела двух несмешивающихся жидкостей в круговой ячейке Хеле–Шоу. Заслуга диссертанта и его руководителя состоит в четких, ясных и новых формулировках постановок задач с грамотным выбором исследуемых диапазонов параметров. Достоинством диссертанта является то, что все поставленные в работе цели были выполнены. Автором диссертации выполнен очень большой объём работ и получено много новых результатов, среди которых можно выделить следующие: 1) - обнаружено, что вибрации цилиндрической полости, заполненной жидкостью влияют на скорость дифференциального вращения, находящегося в жидкости тела, которая немонотонно изменяется с частотой вибраций; 2) - показано, что в цилиндрической полости при совпадении скорости вращения с частотой вибраций осредненный эффект вибраций эквивалентен параллельному переносу оси вращения на расстояние, равное половине заданной амплитуды вибраций; 3) - обнаружено, что в неравномерно вращающейся цилиндрической полости, заполненной жидкостью с тяжелым цилиндрическим телом внутри, пороговое значение амплитуды модуляции для отрыва тела от стенки полости, определяется относительной толщиной вязкого пограничного слоя; 4) - обнаружен стабилизирующий эффект радиальных колебаний границы раздела двух несмешивающихся жидкостей с высоким контрастом вязкости в радиальной ячейке Хеле–Шоу, приводящий к подавлению развитой



неустойчивости.

Достоверность результатов экспериментальных исследований Карпунина И. Э. определяется использованием современного оборудования, тщательным подбором апробированных методик измерения и сравнениями с результатами других авторов.

По автореферату диссертационной работы Карпунина И. Э. замечаний нет.

Содержание автореферата, говорит о профессиональном уровне диссертационной работы, результаты полно представлены в научной печати. По объему проведенных исследований, степени достоверности полученных данных, их значимости в научном и практическом плане работа соответствует требованиям ВАК (пп. 9-11,13,14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, сделанные замечания не являются критичными для диссертационной работы, а её автор, Карпунин Иван Эдуардович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

*Рожков*

Д.ф.-м.н., главный научный сотрудник,  
Заведующий лабораторией Механики сложных жидкостей,  
Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН  
119526, Москва, проспект Вернадского, дом 101, корпус 1.  
E-mail: rozhkov@ipmnet.ru, тел.: +7(495)4343352

А.Н. Рожков

*А.И. Федюшкин*

К.ф.-м.н., старший научный сотрудник,  
лаборатории Механики сложных жидкостей,  
Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН  
119526, Москва, проспект Вернадского, дом 101, корпус 1.  
E-mail: fai@ipmnet.ru, тел.: +7(495)4333497

А. И. Федюшкин

*Подпись Рожкова А.Э.*  
*Подпись Федюшкина А.И.*  
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮЩИЙ  
Зав. Канцелярией *Сафрон* И.А. Сафронин  
20 10 2022

