

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Юй Чжаокай

«Колебания жидкости в двухсвязных полостях в условиях микрогравитации»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин и 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа в основном посвящена задачам колебаний жидкости с учётом поверхностного натяжения в сосудах. Задача о колебаниях жидкости в ограниченном объеме издавна интересовала многих выдающихся математиков и механиков. Исследования по этой теме связаны с именами Коши, Пуассона, М.В. Остроградского, Стокса, Гельмгольца, Неймана, Ламба и других. В данной работе исследована гидродинамическая задача, решение которой находится в области с неизвестной заранее границей, определяемой по заданным начальным и граничным условиям.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой главе, заключения, списка литературы из 128 наименований.

Задача решения форм равновесия капиллярной жидкости сводится к решению дифференциальных уравнений 2-го порядка на свободной поверхности жидкости при граничных условиях на линии трёхфазного контакта. При этом в дифференциальных уравнениях и граничных условиях присутствуют предварительно неизвестные константы. Для решения поставленной задачи разработан численный алгоритм на основе метода Рунге-Кутты с применением метода проб и ошибок. Метод проб и ошибок использован для определения предварительно неизвестных констант для обеспечения граничных условий, а метод Рунге-Кутты применяется для решения дифференциальных уравнений.

В работе также приведена полная постановка начально-краевой задачи о малых колебаниях идеальной капиллярной жидкости. При решении эволюционной задачи следует задать начальные условия, например, поле смещений и скорость свободной поверхности в начальный момент времени. В данной задаче только исследованы собственные колебания, т.е. спектральные задачи. Вариационная формулировка задач позволяет сохранять слагаемые, связанные только с кинетической и потенциальной энергией консервативной системы, и сильно упрощать процесс решения задач. Для решения поставленной краевой задачи применяется метод конечных элементов и

Отдел документационного
обеспечения МАИ

28. 06 2023

получена задача малых колебаниях капиллярной жидкости в матричном виде, решения которой есть собственные частоты и формы колебаний жидкости.

Замечания и рекомендации по автореферату диссертационной работы:

- При построении численного алгоритма решения задачи статики капиллярной жидкости рекомендую детально проводить асимптотический анализ задачи при малых числах Бонда и при больших числах Бонда. Это будет полезно для дальнейшего улучшения численного алгоритма.
- Для решения задачи о малых колебаниях капиллярной жидкости имеется операторный подход, разработанный профессором Копачевским Н.Д. Рекомендую прочитать его работы, которые будут помогать глубоко понимать группу гидродинамических задач.

Приведенные замечания носят характер пожеланий для дальнейших исследований соискателя. Диссертационная работа Юй Чжаокая выполнена на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-квалификационной работой. Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальностям 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин и 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, и соискатель, Юй Чжаокай достоин присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук.

к.ф.-м.н., доцент кафедры
дифференциальных уравнений
механико-математического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова,
email: kapustina-tatiana@yandex.ru

Капустина Татьяна Олеговна



26.06.2023

подпись Капустиной Т.О. заверяю:

Нач. отдела кадров (И.А. Соловьева Т.А.)



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», механико-математический факультет; Адрес: 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1. Телефон/факс: +7(495)939-20-90, +7(495)939-12-63; e-mail: dean.reception@math.msu.ru.