

Отзыв

Официального оппонента на диссертационную работу Вин Ко Ко
«Колебания многослойной жидкости в полостях неподвижных и подвижных тел»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05-«Механика жидкости, газа и плазмы»

В диссертации рассматриваются актуальные задачи современной механики жидкости, относящиеся к динамике стратифицированной жидкости. Актуальность таких задач определяется, например, потребностями исследования процессов поведения жидких топлив в технических устройствах в целях совершенствования современных и разработки принципиально новых ракетно-космических двигателей.

Включенные в диссертацию материалы находятся в русле исследований, проводимых в крупных научных центрах страны, и восходят еще к классическим экспериментальным работам Стокса, Рэлея, Гельмгольца и Н.Е. Жуковского. Результаты диссертационного исследования имеют важное практическое значение, поскольку дают новые знания об особенностях развития рабочего процесса в топливных баках, позволяют понять особенности протекания такого рода процессов в топливных баках и определить требования к конструированию работающих на них аппаратов. Полученные результаты полезны для постановки соответствующих экспериментов и анализа результатов их проведения.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и заключения, списка литературы из 131 ссылки.

Во введении указана актуальность диссертационной работы, сформулированы цели и методы проведенного автором диссертации исследования, научная новизна и практическая ценность, достоверность полученных результатов, указана апробация работы.

В первой главе дан обзор исследований по динамике слоистых жидкостей. Обосновывается актуальность проведенного в диссертации исследования.

Во второй главе рассмотрено поведение многослойной идеальной несжимаемой жидкости в ограниченном объеме. Аналитически рассчитаны собственные частоты колебаний жидкости и определена форма этих колебаний для конкретных форм емкостей, содержащих эту жидкость. Определены зависимости амплитуды колебаний слоев жидкости от их толщины и плотности. С использованием метода конечных элементов проведены численные расчеты колебаний слоистой жидкости. Предложена механическая система, совершающая аналогичные колебаниям рассматриваемой жидкости движения в том смысле, что описывающие те и другие движения уравнения оказываются сходными.

В третьей главе исследуются свободные колебания трехслойной вязкой жидкости. Для упрощения задачи использовано приближение малой вязкости, учитываемое в областях, примыкающих к стенкам сосуда. Предложены механические аналоги рассматриваемому движению жидкости с учетом диссипативных сил.

В четвертой главе исследуются колебания трехслойной невязкой жидкости в подвижных емкостях. Определены границы области устойчивости движения. Показана незначительность влияния слабой вязкости на характеристики колебаний жидкости.

В пятой главе приведены результаты экспериментов по исследованию колебаний слоистой жидкости в неподвижной и подвижной емкостях. Определены частоты колебаний жидкости в емкости на подвижной платформе и системы полуцилиндр- закрепленная на нем емкость. Проведено сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований.

В заключении представлены основные выводы проведенного исследования.

Достоверность полученных результатов подтверждается их внутренней непротиворечивостью и использованием хорошо апробированных теоретических подходов и численных методов, сравнением с результатами других исследований. Автором получено экспериментальное подтверждение результатов своих теоретических расчетов. Основные результаты работы опубликованы в изданиях из списка ВАК (5 публикаций), обсуждались и получили одобрение на российских и международных конференциях.

По поводу текста диссертации можно высказать замечания.

1. Название первой главы выбрано чрезвычайно широким, существу изложенных в главе вопросов, на наш взгляд, более соответствует название "Современное состояние исследований внутренних и поверхностных волн в стратифицированных жидкостях". Этот круг вопросов прямо анонсирован на стр. 10 диссертационной работы.

2. В достаточно полном обзоре литературы по исследуемому вопросу отсутствует какая либо структуризация и критический анализ включенных в обзор работ других исследователей. Обзор представляет собой простое описательное перечисление результатов.

3. Язык диссертации, к сожалению, местами не отличается совершенством (например, выражения «полностью нелинейные волны» (стр.12); «первое линейное приближение» (стр. 13), «член уравнения - быстро сходящийся ряд» (стр. 18), «цилиндр, состоящий из стеклянной трубки» (стр. 18), список можно продолжить.

4. Утверждается, что система (3.1)-(3.10) является решением задачи (стр. 85), хотя это «всего лишь» система уравнений, моделирующих поведение исследуемой жидкости.

5. На наш взгляд является совершенно излишним указание на то, что начальные условия для стационарных задач не выставляются (стр. 28).

6. Стилль изложения материала в диссертации местами сложен для понимания. Так, например, заставляет задуматься обоснование выбора треугольного разбиения исследуемой области перед прямоугольным разбиением (стр. 55), неудачен второй абзац на стр. 61

7. Ряд полученных автором диссертации интересных результатов не прокомментирован, так не проведено сравнение полученных им результатов исследования колебаний вязкой (гл. 3) и невязкой (гл. 2) жидкостей.

8. Формулировка выводов в ряде случаев является малоудачной. Так, например, третий и четвертый вывод (стр. 143) содержат лишь указание на то, что проведены определенного рода исследования, что на наш взгляд, мало удачно. Научной новизной все же должны являться конкретные научные результаты, а не факт проведенного исследования. В этой связи приведем, как удачный пример, формулировку второго вывода, ясно показывающего определенные автором диссертации отличия в поведении свободной поверхности однородной жидкости от случая жидкости многослойной.

Указанные замечания не снижают общего качества диссертации. Полученные результаты в целом достоверны, основные выводы и заключения обоснованы. Объем проделанной работы и разнообразие полученных результатов впечатляют.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием и отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК, а ее автор Вин Ко Ко заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы»

Официальный оппонент,
ведущий научный сотрудник НИИ механики МГУ
к.ф.-м.н.

Богданов Андрей Николаевич
119121, Москва, Мичуринский просп., д. 1
НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова
(495) 9395977
bogdanov@imec.msu.ru

