

В диссертационный совет Д 212.125.05
на базе Московского авиационного института
(национального исследовательского университета)

125993, Российская Федерация, г. Москва, А-80,
ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4

ОТЗЫВ

на диссертацию Ай Мин Вин «Разработка методов расчёта динамики твёрдых тел со стратифицированной жидкостью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 - «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» в диссертационный совет Д 212.125.05 Московского авиационного института (национального исследовательского университета) и выполненную на кафедре «Космические аппараты и ракеты-носители» в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана.

Диссертационная работа Ай Мин Вина посвящена теоретическому и численному анализу и достоверность полученных результатов следует из сравнения с известными аналитическими численными решениями, полученными для однородной жидкости.

Актуальность избранной темы диссертационной работы

В настоящее время в связи с развитием ракетно-космической техники в значительной степени возросло использование криогенных жидкостей, сжиженного газа, отличительной особенностью которых является наличие стратификации, наблюдаемое при хранении и транспортировке. Дальнейшее освоение космического пространства невозможно без создания орбитальных заправочных станций. В настоящее время движения твёрдых тел, имеющих полости, наполненные стратифицированной жидкостью, практически мало изучены.

Цель работы является разработка методов расчёта динамики твёрдых тел, имеющих полости, наполненные криогенной жидкостью, а также исследование влияния расслоения криогенной жидкости на динамику твёрдого тела с жидкостью. В диссертационной работе разработаны методы расчета собственных частот колебаний жидкости, стратификация которой изменяется по произвольному закону. В предположении отсутствия теплообмена с внешней средой, рассмотрена задача об устойчивости вращения твердого тела с эллипсоидальной полостью, наполненной идеальной стратифицированной жидкостью.

Диссертационная работа имеет объем 166 страниц, состоит из четырёх глав, выводов, списка использованных источников на 152 наименования.

Во введении обсуждается актуальность проблемы, научная новизна, практическая ценность и достоверность полученных результатов. В первой главе диссертационной работы приводится краткое описание космических заправочных станции (КЗС), анализ литературных источников с точки зрения современного состояния проблем динамики твёрдых тел с полостями, наполненными жидкостью и динамики стратифицированной и криогенной жидкостей, а также твёрдых тел с криогенной жидкостью. Во второй главе приведены уравнения движения идеальной криогенной жидкости частично или полностью, заполняющей неподвижной резервуар. Рассмотрены задачи об определении собственных частот колебаний жидкости со свободной поверхностью, а также при произвольном законе изменения плотности жидкости. В третьей главе обсуждены вопросы взаимодействия неоднородной идеальной несжимаемой жидкости и полости подвижного твёрдого тела. Рассмотрены случаи, в которых движение твёрдого тела вызвано действием мгновенных сил или случаи внезапного движения тела. Введено понятие квазипотенциала скоростей жидкости и приведено решение задачи о движении твёрдого тела с цилиндрической емкостью частично или полностью наполненной криогенной жидкостью. В четвертой главе диссертации рассмотрена задача об устойчивости вращения твёрдого тела с эллипсоидальной полостью, наполненной идеальной стратифицированной жидкостью.

Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В рамках разработанной методики предложено решение ряда взаимосвязанных проблем. В частности:

- Исследованы вопросы взаимодействия стратифицированной идеальной несжимаемой жидкости и полости подвижного твёрдого тела.
- Получены асимптотические формулы, позволяющие оценить влияние стратификации на частоты поверхностных волн.
- Разработана методика вычисления частот внутренних волн для любого закона стратификации.
- Исследована устойчивость вращения вокруг неподвижной точки твёрдого тела с эллипсоидальной полостью, заполненной стратифицированной жидкостью.

Все научные положения и рекомендации диссертации обоснованы. В работе рассматривается случаи, в которых движение твёрдого тела вызвано действием мгновенных сил или сил имеющих колебательный характер.

Замечания по диссертационной работе

- не исследовано влияние стратификации на форму поверхностных волн жидкости.

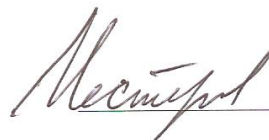
Заключение

Сделанные замечания не снижают общей ценности работы. Диссертационная работа Ай Мин Вина «Разработка методов расчёта динамики твёрдых тел со стратифицированной жидкостью», в которой изложены теоретические и численные результаты собственных частот колебаний криогенной жидкости является оригинальным научным исследованием, посвященным решению практически важной технической проблемы.

Автореферат и опубликованные работы, из которых четыре опубликованы в журналах, включенных в перечень рекомендованных ВАК РФ, достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

На основании изложенного можно сделать заключение о том, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ай Мин Вин заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Официальный оппонент
главный научный сотрудник лаборатории
моделирования в механике деформируемого
твёрдого тела (ИПМех РАН)
д.ф.-м.н., профессор
Нестеров Сергей Владимирович



Подпись Нестерова С.В. заверяю

Адрес: 119526, Москва, проспект Вернадского д.101, корп. 1.
Тел.: (495) 434-35-29

ПОДПИСЬ	<i>С.В. Нестеров</i>	ЗАВЕРЯЮ:
	Ученый секретарь ИПМех РАН, к.ф.-м.н.	<i>Е.Я. Сысоева</i>
	<i>Е.Я. Сысоева</i>	2005 г.

