

В диссертационный совет Д 212.125.05  
при московском авиационном институте  
(национальном исследовательском  
университете) – МАИ  
от к.ф.-м.н., доцента кафедры  
«Космические аппараты и ракеты-  
носители», МГТУ им. Н. Э. Баумана,  
Темнова Александра Николаевича

**Отзыв научного руководителя на диссертацию аспиранта кафедры  
«Космические аппараты и ракеты-носители» МГТУ им. Н. Э. Баумана,  
научного сотрудника научно-исследовательского центра  
"Наука и технология" в Пьи У Лвин (Республика Союз Мьянма)  
Ай Мин Вин, научный номер специальности – 01.02.06**

**Актуальность избранной темы**

Выбранное направление исследования актуально и это обусловлено следующими факторами:

- 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 индустриализации космоса и создания орбитальных заправочных станций.
- В настоящее время движения твёрдых тел, имеющих полости, наполненные стратифицированной жидкостью, практически мало изучены.

В диссертационной работе разработаны методы расчета собственных частот колебаний жидкости, стратификация которой изменяется по произвольному закону. Поставлены и решены проблемы, связанные с исследованием инерционных характеристик твёрдого тела со стратифицированной жидкостью в случаях малых колебаний, импульсного приложения внешних сил и вращения твёрдого тела вокруг неподвижной точки.

**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 динамики твёрдого тела, имеющего полость, наполненной стратифицированной идеальной жидкостью.
- 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 случай, в котором движение твердого тела вызвано действием мгновенных сил или сил имеющих колебательных характер.

### **Достоверность результатов диссертации**

Достоверность полученных результатов следует из сравнения с известными аналитическими численными решениями, полученными для однородной жидкости. Достоверность положений и выводов диссертации подтверждена положительными результатами внедрения в учебный процесс МГТУ им. Н. Э. Баумана.

### **Практическая ценность результатов**

Результаты полученные в диссертации могут быть использованы при проектировании крупногабаритных ракетно-космических конструкции, а также в учебном процессе кафедры «Космические аппараты и ракеты-носители» (СМ-1) МГТУ им. Баумана.

### **Замечания по диссертационной работе и автореферату**

Для резервуаров произвольной формы, частично наполненных стратифицированной жидкостью с произвольным законом изменения плотности, требуется дополнительная разработка численных методов для вычисления собственных частот и собственных форм колебаний поверхностных волн.

### **Соответствие содержания диссертации указанной специальности**

Содержание диссертации соответствует специальности 01.02.06 - «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

### **Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации**

Автореферат отражает содержание диссертации правильно и в достаточной степени.

## Заключение

Работа является завершённой и выполнена автором на высоком научном и техническом уровне. Численные и аналитические исследования обоснованы и обеспечивают решение важной задачи. Выводы в диссертации научно обоснованы.

Стиль диссертации соответствует требованиям к научным публикациям. Диссертационная работа представляет собой значительный научный труд, в котором решена важная проблема оценки влияния стратификации жидкого компонента на инерционные характеристики твёрдого тела и на устойчивость вращения твёрдого тела с жидкостью вокруг неподвижной точки.

Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ай Мин Вин заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 - «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

к.ф.-м.н., доцент кафедры  
«Космические аппараты и ракеты-носители»  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

 Темнов А.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования (ФГБОУ ВПО), МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Адрес: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5  
Тел.: (499) 263-63-91 Факс: (499) 267-48-44 E-mail: bauman@bmstu.ru

*Подпись А.Н. Темнова  
завершено.  
29.06.2015*

