

## Малые движения и собственные колебания гидросистемы “жидкость–баротропный газ”

ЭСКЕНДЕР Л. ГАЗИЕВ, НИКОЛАЙ Д. КОПАЧЕВСКИЙ

**Аннотация.** В работе рассматривается задача о малых движениях и собственных колебаниях гидродинамической системы “идеальная жидкость–баротропный газ” с учетом гравитационных и капиллярных сил. Изучены структура спектра и свойство базисности собственных функций. Приведены вариационные принципы для собственных значений. Доказаны теоремы о сильной разрешимости начально-краевой задачи и обращение теоремы Лагранжа об устойчивости гидросистемы.

2010 MSC. 35Q35, 35D35, 35L90.

**Ключевые слова и фразы.** Малые движения, собственные колебания, гидросистема, баротропный газ, идеальная капиллярная жидкость, поверхностное натяжение, устойчивость, сильное решение, спектральная задача.

### 1. Введение

#### 1.1. К истории вопроса

Проблема малых движений и собственных (нормальных) колебаний тела с полостью, частично заполненной идеальной либо вязкой жидкостью, в условиях, близких к невесомости, интенсивно изучалась в шестидесятые и последующие годы 20 века и остается актуальной до настоящего времени. Итоги исследований задач подобного рода отражены в ряде монографий, в частности, в [1–3]. Прикладной аспект этого круга проблем — колебания жидкого топлива в баке космической ракеты в процессе, когда спутник с помощью двигателя малой тяги переходит с одной орбиты на другую, а также в случае, когда перед запуском двигателя в космосе необходимо перегнать топливо в баке к заборному отверстию.

---

*Статья поступила в редакцию 28.11.2011*