

Секция «Математика и механика»

Гравитационная устойчивость вертикально перемещаемой системы: вязкий слой -полупространство идеальной жидкости

Тлюстангелов Галим Султанович

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: gs_angelov@mail.ru

В данной работе исследована эволюция малых начальных возмущений в системе, состоящей из тяжелого слоя ньютоновской вязкой жидкости, покрывающего полупространство идеальной жидкости с другой плотностью. Вся система как жесткое целое может перемещаться в вертикальном направлении по некоторому заданному закону. На основе техники линеаризации уравнений и граничных условий выведено характеристическое уравнение.

Задачи гравитационной устойчивости плоских слоистых структур в поле силы тяжести традиционно моделируют геофизические процессы, происходящие вблизи поверхности раздела сред с разной плотностью и, возможно, другими физико-механическими свойствами. С привлечением экспериментальных методов центрифугирования [1], а также появлением современных компьютеров и соответствующих им методов вычислений стало возможным не только отвечать на вопрос, устойчиво или нет невозмущенное состояние, но и экспериментально и численно моделировать развитие неустойчивости, прорыв вверх легких пластов и перемешивание. В работе [2] исследована устойчивость вертикального переносного (вообще говоря, неравноускоренного) движения системы двух тяжелых идеальных жидкостей, происходящего по некоторому заданному закону, а также изучены вопросы стабилизации либо дестабилизации с помощью этого движения гравитационно неустойчивого либо устойчивого состояний. В данной работе в отличие от [2] полупространство идеальной жидкости покрывает тяжелый вязкий слой. Это ведет как к появлению еще одного (наряду с разуплотнением и скоростью вертикального переносного движения) безразмерного определяющего параметра, так и к привнесению в процедуру линеаризации и в поиск решения линеаризованной задачи новые моменты.

Литература

1. Ramberg H. Gravity, Deformation and the Earth Crust. London - N.-Y. : Acad. Press, 1981. = Рамберг Х. Сила тяжести и деформации в земной коре. М.: Недра, 1985. 400 с.
2. Georgievskii D. V., Tlyustangelov G.S. Stability of low oscillations in a two-layer inviscid fluid by vertical moving in gravity // Russian J. Math. Phys. 2010. V. 17. No. 4. P. 400-405.
3. Ламб Г. Гидродинамика. Т. II. Москва - Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2003. 482 с.

Конференция «Ломоносов 2012»

Слова благодарности

Автор выражает признательность профессору, д.ф-м.н . Георгиевскому Д.В. за помощь в подготовке тезисов.