

СТОЛКНОВЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ВОЛН В КОЛЬЦЕВОМ КАНАЛЕ

Лапонин В.С., Складчиков С.А., Анпилов С.В., Савенкова Н.П.

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет ВМК, РФ, 119991, Москва,
Ленинские горы д. 1, стр. 52, +7 (495) 939-52-55, lap@cs.msu.ru

Изучению ветровых волн посвящено большое количество работ, например [1-5]. Тем не менее, многие вопросы до сих пор остались не выясненными. Так, в настоящее время не достаточно подробно изучены как экспериментально, так и теоретически соотношения между длиной, амплитудой и скоростью таких волн. По этой причине данная работа посвящена изучению указанных соотношений с помощью математического моделирования.

Рассмотрим кольцевой канал с высотой 0.6 м, шириной 0.2 и внутренним радиусом 1 м (рис. 1). В начальный момент времени в канале находится покоящаяся жидкость, занимающая половину объема в установке, оставшийся объем заполнен воздухом. Ветер (со скоростью 4,5 м/с) создается четырьмя вентиляторами, расположенными равномерно над каналом.

Для математического моделирования данного процесса запишем систему уравнений Навье-Стокса в декартовой системе координат, ось oZ которой совпадает осью симметрии кольца. Системы уравнений для воздуха и воды выписываются отдельно [5-8].

Литература

1. Юэн Г., Лэйк Б. Нелинейная динамика гравитационных волн на глубокой воде. М.: Мир, 1987.
2. Степанянц Ю.А., Фабрикант А.Л. Распространение волн в сдвиговых потоках. Современные проблемы физики. М.: Физматлит, 1996.
3. Holthuijsen, L.H. (2007), «Waves in oceanic and coastal waters», Cambridge University Press, ISBN 0521860288
4. Falkovich, Gregory (2011), «Fluid Mechanics (A short course for physicists)», Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-00575-4
5. Математическое моделирование формирования уединенной волны на поверхности жидкости / Р. Кузьмин, В. Лапонин, Н. Савенкова, С. Складчиков // *Инженерная физика*. — 2014. — № 8. — С. 19–24.
6. Savenkova N., Laponin V. A numerical method for finding soliton solutions in nonlinear differential equations // *Moscow University Computational Mathematics and Cybernetics*. — 2013. — Vol. 37, no. 2. — P. 49–54.
7. Computer simulation of vortex self-maintenance and amplification / U. Yusupaliyev, N. Savenkova, S. Shuteyev et al. // *MOSCOW UNIVERSITY PHYSICS BULLETIN*. — 2013. — Vol. 68, no. 4. — P. 317–319.
8. Modeling of vorticle objects created in gatchina discharge / V. Bychkov, N. Savenkova, S. Anpilov, Y. V. Troshchiev // *IEEE Transactions on Plasma Science*. — 2012. — Vol. 40, no. 12. — P. 3158–3161.
9. Шулейкин В. В. Физика моря. М.: Наука. 1968