

О ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВКАХ

Б.В. Бошнятов^{1,2}, К.Н. Жильцов¹, И.М. Тырышкин¹

¹ Научно-исследовательский институт прикладной математики и механики ТГУ

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, стр.27, 634050

² Институт прикладной механики Российской Академии наук,

Россия, г. Москва, Ленинградский пр., 7, 125040

E-mail: bosbosh@iam.ras.ru

Огромные волны цунами, которые неожиданно обрушиваются на прибрежные города морей и океанов, являются одним из наиболее опасных и катастрофических явлений природы. Изучать волну цунами в натуральных условиях практически не представляется возможным. Поэтому широко используют аналитические методы исследования [1], а также методы численного (компьютерного) моделирования [2]. Создание физических моделей волн цунами в наземных установках, как правило, связано с созданием крупномасштабных и дорогостоящих сооружений, размером до 200 и более метров [3].

В работе рассмотрена возможность моделирования волн цунами в лабораторной установке относительно небольших размеров (около 15 м длиной), на основе использования высокоточных методов измерения амплитуды волны [4], выбора критериев подобия, пригодных для описания более узких классов течений, экспериментально и численно обоснованных областей автомодельности соответствующих критериев подобия [5-7]. Исследования проводились комплексным методом: все эксперименты сопоставлялись с данными численного моделирования, на основе полных уравнений Навье-Стокса. Наблюдается очень хорошее совпадение экспериментальных и численных результатов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-08-04097 А.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овсянников Л.В., Макаренко Н.И., Налимов В.И и др. Нелинейные проблемы теории поверхностных и внутренних волн. - Новосибирск: Наука, 1985. - 318 с.
2. Шокин Ю.И., Чубаров Л.Б., Марчук Ан. Г., Симонов К.В. Вычислительный эксперимент в проблеме цунами. - Новосибирск: Наука СО, 1989. - 168 с.
3. NCKU - Super Wave. [Интернет-портал]. URL: Flume <http://www.fp7-marinet.eu/NCKU-super-wave-flume.html>
4. Пат. 2485452 РФ. МПК G01F 23/18. Устройство измерения уровня воды / Б.В. Бошнятов, Ю.К. Левин, В.В. Попов. Заявлено 07.10.2010; Опубл. 20.06.2013, Бюл. № 17. – 9 с.
5. Бошнятов Б.В., Попов В.В. Экспериментальные исследования взаимодействия волн типа цунами с подводными преградами // Известия высших учебных заведений. Физика. - 2012. - Т. 55. - № 9/3. - С. 145-150.
6. Бошнятов Б.В., Лисин Д.Г. Численное моделирование волн типа цунами в гидродинамическом лотке // Вестник Томского государственного университета // Математика и механика. - 2013. - № 6(26). – С. 45-55.
7. Бошнятов Б.В. О подавлении волн цунами подводными преградами // ДАН. - 2013. - Т.452. - № 4. -С. 392 – 395.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ РАФИНИРОВАНИИ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Н.С. Брыляков, С.Н. Ливенцов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: 363293@gmail.com

В связи с низким процентом выгорания урана и наработкой плутония в ядерном реакторе на быстрых нейтронах одной из важнейших проблем замкнутого топливного цикла является переработка отработавшего

ядерного топлива (ОЯТ) для повторного его использования. Одним из наиболее перспективных методов переработки ОЯТ является пирохимический процесс. Для создания математической модели этого процесса необходимо решить задачу определение действующего значения расстояния между электродами. Схематичное изображение керамической емкости, в которой планируется организация процесса, приведено на рис. 1.

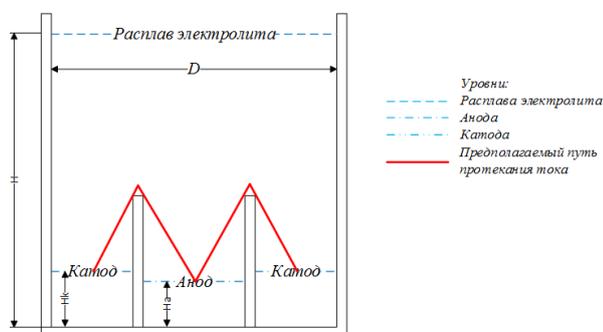


Рисунок 1. Емкость для рафинирования ОЯТ

Ввиду необычного расположения электродов из жидкого металла в емкости и распределенного пути распространения тока в объеме электролита, определение расстояния протекания тока между ними становится нетривиальной задачей. Это приводит к необходимости определения эквивалентного расстояния между электродами экспериментальным путем.

В ходе проведения эксперимента производились замеры протекающего тока в цепи электролизера с концентрическим расположением электродов при различных положениях электродов относительно дна емкости. По результатам эксперимента была построена зависимость между уровнями электродов и сопротивлением электролита. Для определения действующего значения расстояния прохождения электрического тока между анодом и катодом был проведен второй эксперимент. Суть его заключалась в построении зависимости сопротивления электролита от расстояния между электродами при их параллельном расположении. В таком случае расстояние протекания тока приблизительно равно расстоянию между электродами, а при равенстве сопротивления электролита в этом эксперименте значению сопротивлению электролита из первого эксперимента можно считать, что эти расстояния эквивалентны действующему расстоянию прохождения тока между катодом и анодом.

Для решения задачи была выдвинута первоначальная гипотеза (рис. 1), которая уточнялась в процессе экспериментов и в результате обработки полученных данных.

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНФОРМИРОВАННЫХ ТРЕЙДЕРОВ ПРИ ТОРГОВЛЕ РИСКОВЫМИ АКТИВАМИ

Л.А. Глик, О.Л. Крицкий, А.Ю. Трифонов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: glikla@tpu.ru

Предположим, что множество всех игроков на фондовом рынке, торгующих базовым активом и фьючерсом на него, разделено на информированных трейдеров и обычных «шумовых» частных инвесторов [1].

Влияние на изменение цены базового актива в момент t можно определить, как:

$$X_t = v_t + u_t,$$