

0.1. Скиба В.С. Конечно-разностный алгоритм для расчета взаимодействия поверхностных волн с неподвижно частично погруженным в воду сооружением в рамках 3D-модели потенциальных течений

При проектировании крупных частично погруженных в воду прибрежных сооружений необходимо учитывать возможность воздействия на них длинных поверхностных волн типа цунами. Для численного моделирования применяется иерархический подход [1,2] – проведение сравнительных расчетов в рамках иерархии математических моделей различных приближений. Одной из них является полностью нелинейная модель трехмерных потенциальных течений жидкости (3DFNPF-модель).

В работе представлен конечно-разностный алгоритм на подвижных сетках расчета взаимодействия длинных поверхностных волн с частично погруженным телом в рамках 3DFNPF-модели. Получено условие устойчивости и предложен способ задания начального итерационного приближения, позволяющий существенно сократить число итераций вычисления потенциала вектора скорости. Предложены аппроксимационные формулы второго порядка для условия Неймана на непроницаемых гранях тела, использующие значения потенциала только в граничных и внутренних приграничных узлах сетки. Показана самосопряженность разностного оператора для потенциала.

Приведены результаты расчетов влияния размеров тела, его заглубления, амплитуды набегающей волны на волновую картину в окрестностях тела. Дано сравнение с результатами расчетов других авторов а также с расчетами в рамках 2DFNPF-модели.

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Хакимзянов Г. С.

Список литературы

- [1] Гусев О. И., Скиба В. С., Хакимзянов Г. С., Чубаров Л. Б. Численный анализ характеристик взаимодействия уединенной волны с неподвижным полупогруженным телом прямоугольного сечения // ПМТФ. 2023. Т. 64. № 6. С. 119–132.
- [2] GUSEV O., KHAKIMZYANOV G., SKIBA V., CHUBAROV L. Numerical modeling of the long surface wave impact on a partially immersed structure in a coastal zone. I. Solitary waves over a flat slope // Physics of Fluids. 2023. Vol. 35. N. 8. Art. 087124.