

Е. Ф. Тимофеева, Т. И. Денисенко (Ставрополь, СевКавГТУ).
Дискретная математическая модель расчета выхода волны на берег.

Предметом работы, представленной данным докладом, является задача наката волны на берег, имеющая важное значение для исследования волновых процессов у побережья с целью предопределения строительства сооружений и использования конкретного участка береговой линии.

Математическая постановка задачи формулируется следующим образом. Слой идеальной несжимаемой жидкости подходит к откосу с изломом на урезе, сопряженному с ровным дном. Предполагается, что в начальный момент времени жидкость находится в состоянии покоя. На некотором расстоянии от берега в точке $x = 0$ задается возмущение. Источником возмущения служит приложенный к боковой границе рассматриваемой области жидкости импульс давления. Требуется определить последующее движение воды.

Для описания задачи волновой динамики жидкости исходными уравнениями являются уравнение Навье–Стокса и уравнение неразрывности. Данная модель описывает движение водной среды с учетом следующих факторов: трение о дно, турбулентный обмен, сложная геометрия дна, влияние силы тяжести, переменное давление. Тангенциальное напряжение, вызванное донным трением, рассчитывается согласно закону Ван-Дорна.

Для решения задачи использовалась равномерная сетка. Аппроксимация задачи по временной переменной производилась на основе метода поправки к давлению с использованием схем с весами. Для дискретизации задачи по пространству использован интегро-интерполяционный метод. Согласно методу поправки к давлению, исходная задача решается в три шага. На первом шаге находится поле скорости без учета давления. На втором — находится давление. На третьем — уточняется поле скорости по давлению. В построенной дискретной конечно-объемной модели степень заполненности ячейки определяется давлением столба жидкости внутри данной ячейки.

Для ответа на вопрос, связанный с адекватным описанием сложных физических процессов взаимодействия волны с берегом и построением их численных аналогов, построенная модель исследована на консервативность, устойчивость, найдена погрешность аппроксимации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Роч П.* Вычислительная гидродинамика. М.: Мир, 1980.
2. *Самарский А. А., Гулин А. В.* Численные методы математической физики. М.: Научный мир, 2003, 316 с.
3. *Чистяков А. Е., Сухинов А. И.* Трехмерная модель движения водной среды в Азовском море. — В сб.: Труды VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск: 2008, с. 484–485.