

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Модификация метода частиц для исследования течения в двухкомпонентной среде

Ахватова Ксения Владимировна

Аспирант

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет
вычислительной математики и кибернетики, Королев, Россия*

E-mail: ksenia.akhvatova@phgrad.com

В данной работе разработан двухэтапный численный метод, позволяющий проводить расчет движения двухкомпонентной среды, состоящей из несмешивающихся жидкостей.

На первом этапе методом покоординатного расщепления решается система дифференциальных уравнений, описывающая движение двухкомпонентной среды. Для вычисления границы между жидкостями на втором этапе используется модифицированный метод частиц, исправляющий основной недостаток обычного метода частиц - необходимость хранения большого объема информации[2].

Предлагаемый метод требует использования существенно меньшего количества частиц (и, как следствие, в несколько раз сокращает время счета), - они помещаются не в каждую, а только в те ячейки, которые в начальный момент времени находятся на границе между жидкостями. На каждом шаге по времени отслеживается перемещение частиц по расчетной области.

В рамках данной работы было проведено моделирование трехмерных течений двухкомпонентной среды, состоящей из вязких, несжимаемых, несмешивающихся жидкостей в канале прямоугольного сечения. Исследование проводилось в рамках неклассической модели Навье-Стокса на основе уравнений, сохраняющих прямую и обратную связь динамических уравнений и уравнения энергии, и при численных расчетах обеспечивающих высокую точность выполнения закона сохранения массы[1].

Метод может быть применим на практике при проектировании волновых бассейнов в аквапарках.

Литература

1. Березин С.Б., Комарова Е.С., Пасконов В.М. Суперкомпьютерное исследование нестационарных трехмерных турбулентных течений вязкой несжимаемой жидкости в каналах прямоугольного течения на основе модели Навье-Стокса // Вестник Московского университета. Вычислительная математика и кибернетика, 2008, Т.9, с.395-400.
2. Харлоу Ф.Х. Численный метод частиц в ячейках для задач гидродинамики // Вычислительные методы в гидродинамике. М.: Мир, 1967.