

Непрямой метод граничных элементов для моделирования течений неньютоновской жидкости со свободной поверхностью

ФИЛИНА МАРИЯ ПЕТРОВНА

Томский государственный университет (Томск), Россия

e-mail: filina.mari@mail.ru

ПОНОМАРЕВА МАРИЯ АНДРЕЕВНА

Томский государственный университет (Томск), Россия

Работа посвящена разработке варианта непрямого метода граничных элементов [1] для моделирования класса задач о течении неньютоновской жидкости со свободной поверхностью в поле силы тяжести. Для решения системы нелинейных алгебраических уравнений применяется метод простой итерации. Данный метод требует значения источников на граничных элементах и внутри области. Заданные граничные условия и поле вектора скорости, известное с предыдущей итерации, позволяют получить неизвестные значения источников на границе. Интегралы по границе вычисляются аналитически. Для вычислений интегралов по области используются стандартные квадратурные формулы Гаусса. Внутренние источники вычисляются численно с применением конечно-разностных схем. Анализ сходимости применяемого метода представлен для широкого диапазона показателя нелинейности ($0.2 < n < 1.2$).

Проведено исследование заполнения канала степенной жидкостью. Построены установившиеся формы свободной поверхности. Полученные результаты в сравнении с данными имеющимися в литературе показали хорошую согласованность. Расчеты проведены на суперкомпьютере СКИФ «Cyberia» Томского государственного университета с привлечением средств высокопроизводительных вычислений OpenMP и LAPACK из Intel Math Kernel Library.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ (МК-3687.2014.1) и РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-31579 мол_а и проекта № 12-08-00313а.

Список литературы:

1. Brebbia C.A. The Boundary Element Method for Engineers/ C.A. Brebbia. – London: Pentech Press, 1978.