

О ПРИМЕНЕНИИ КОНТИНУАЛЬНЫХ И ДИСКРЕТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕЧЕНИЙ СО СВОБОДНЫМИ ГРАНИЦАМИ

Бураго Н.Г.

Институт проблем механики РАН, Москва

История методов маркеров и маркер-функций рассмотрена в [1]. Здесь описывается опыт автора по применению непрерывных и дискретных маркеров для моделирования течений тяжелой жидкости со свободными границами.

В методе непрерывных маркеров маркер-функция равна единице там, где жидкость есть, и нулю там, где ее нет. Она подчиняется уравнению переноса и на свободной поверхности равна 0.5. Даже при использовании консервативной базовой схемы решения задачи Навье-Стокса из-за счетной диффузии и погрешностей в определении положения свободной границы на больших временах становятся заметными нарушения закона сохранения массы. Для устранения этого недостатка предложена процедура корректировки маркер-функции. В литературе данный счетный эффект не упоминается.

В метод дискретных маркеров для моделирования течений с открытыми границами введена возможность генерации маркеров на входных границах и уничтожения маркеров, покидающих область решения. Это расширило область применения метода дискретных маркеров.

Представлены следующие результаты решения новых (и старых) трехмерных нестационарных задач о течениях тяжелой несжимаемой вязкой жидкости: 1) падение капли в бассейн с водой; 2) перетекание тяжелой жидкости с верхнего этажа на нижний через дыру в полу; 3) обрушение водяной колонны в замкнутом бассейне; 4) течение в вертикальной струе с образованием фонтана и лужи; 5) падение горизонтальных водяных струй в бассейн с водой.

В отличие от имеющихся в литературе решений данные решения задач получены на больших временах. Рассмотрены специфические для задач о течениях со свободными границами тесты, включающие перенос материальных субстанций в специальном образом заданных полях скорости. Освещены имеющиеся затруднения и нерешенные задачи рассматриваемого класса. Детали даны в [2]

Литература

Бураго Н.Г., Кукуджанов В.Н. Обзор контактных алгоритмов // Известия РАН. МТТ. 2005. N. 1. С. 44-85. URL: <http://www.ipmnet.ru/~burago/papers/cont.pdf>

Бураго Н.Г. Численное решение задач с подвижными границами раздела // Докт. дисс. Москва: ИПМех РАН, 2003. 222 с.
URL: http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/dis_Burago_Doc2003.pdf