

Вторник, 11.11.2014. 11:00

Тема: Численное моделирование нестационарных турбулентных течений со свободной поверхностью

Автор: Александр Иосифович Храбрый (СПбПУ)

xbr@list.ru

Большинство интересных с практической точки зрения течений со свободной поверхностью являются нестационарными, турбулентными, сопровождаются сильной деформацией свободной поверхности и взаимодействием жидкости с препятствиями. Обычно при их численном моделировании используют какую-либо модель турбулентности, однако при этом не уделяется достаточного внимания вопросам пригодности используемой модели для данного класса течений, значимости учета эффектов турбулентности и влиянию схемных факторов на решение.

Автором разработан трехмерный код, реализующий метод Volume-Of-Fluid, и проведено исследование влияния учета эффектов турбулентной вязкости в ядре потока и вблизи стенок на результаты расчета нестационарных течений со свободной поверхностью, взаимодействующих с различными препятствиями. Особое внимание уделено получению решений, не зависящих от схемных факторов. Проведен поиск численных схем, позволяющих получать решения достаточной точности при сравнительно низких требованиях к густоте расчетной сетки и шагов по времени; предложен ряд оригинальных элементов вычислительной методики. Показано, в частности, что при натекании потока со свободной поверхностью на препятствие может возникать отрыв пограничного слоя от стенки, по которой течет поток, и формироваться одна или несколько крупных отрывных зон перед препятствием, оказывающих заметное влияние на течение (см. рис. 1).

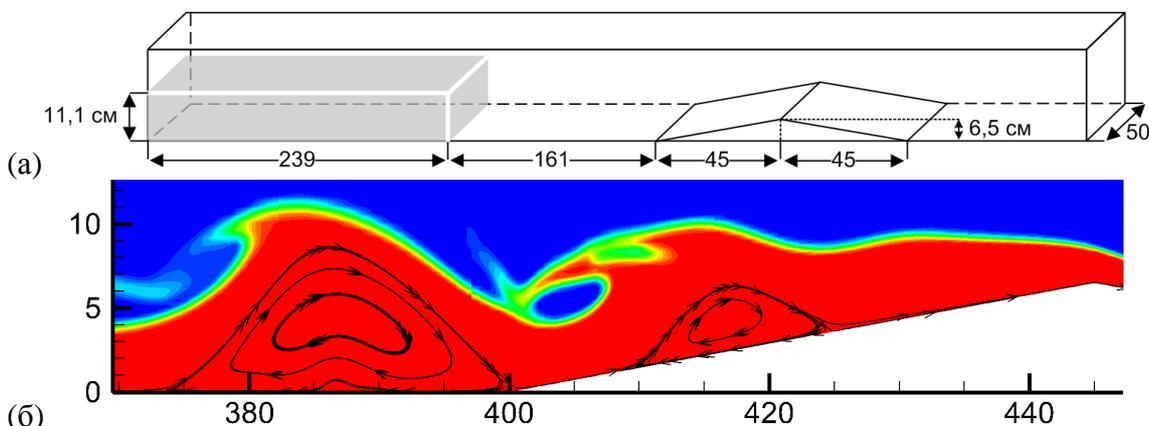


Рис. 1. Задача о натекании потока воды на треугольное препятствие: (а) – схема для $t=0$, (б) – форма свободной поверхности и отрывных зон ($t=3,7c$).