

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТОЧНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭДРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В. М. Дорожко

Численное моделирование CFD-методами геометрически сложных областей содержит ряд трудоемких процедур, одной из которых является создание структурированной сеточной модели. Существенное снижение трудоемкости моделирования может быть достигнуто при применении неструктурированных сеточных моделей на основе полиэдральных элементов.

В качестве объекта для моделирования выбрана задача идентификации начального этапа циркуляции морского судна. Экспериментально установлено, что угловое ускорение судна имеет максимум непосредственно перед завершением перекаладки руля. Для выяснения причин формирования указанного максимума было проведено моделирование на полномасштабной 3D-модели движительно-рулевого комплекса судна [1] в квазистационарной постановке.

Моделирование выполнено на кластере FASTRUN в распараллеливаемом универсальном пакете FLUENT 6.3 [2]. Сеточная модель создавалась в два этапа. Первоначально с помощью сеточного генератора GAMBIT генерировалась неструктурированная тетраэдральная сетка, а затем непосредственно в пакете FLUENT она преобразовывалась в полиэдральную. За счет этого число элементов сетки уменьшилось в 2,5 раза, а размер полученного сеточного файла сократился в 1,6 раза. В ходе преобразования используемый размер физической памяти (включая page) превысил размер исходного сеточного файла в 20 раз, однако применение параллельного режима преобразования позволило не предъявлять повышенные требования к вычислительному ресурсу. В сравнении с тетраэдральной моделью число итераций и время вычисления (до установления решения) сократилось в 2 и 4 раза, соответственно. Благодаря близкой к сферической симметрии полиэдральных элементов изменение в ходе моделирования направления вектора скорости потока не привело к ухудшению точности вычислений.

Применение полиэдральных элементов позволило не только упростить проектирование сеточной модели, но также снизить за счет ускорения вычислений требования к вычислительному ресурсу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mathematical model of LO-RO ship (Disp. 19512t). Transas. St.Petersburg, 2001. 34p.
2. Fluent.Inc. FLUENT 6.3 User's guide. Lebanon. 2006. 2501p.