

Рецензия на статью

Короткова А.В., Козелкова А.С.

«Численное трехмерное моделирование задач гидродинамики на сетках, содержащих несогласованные сеточные интерфейсы»

В настоящее время при моделировании гидродинамических процессов на моделях реальных промышленных объектов атомной энергетики, судостроения, авиастроения и др. для создания качественной расчетной сетки широко используется сегментирование исходной геометрии на фрагменты. Такой подход существенно упрощает задачу, обеспечивает возможность построения сеток различной подробности для каждого геометрического фрагмента с учетом особенностей протекающих физических процессов, а также значительно упрощает процесс оптимизации отдельных элементов конструкции. Ключевой особенностью численного моделирования задач гидродинамики на таких сеточных моделях является необходимость связывания несогласованных фрагментов сетки в единую расчетную модель.

В представленной работе авторами описан метод, учитывающий особенности дискретизации трехмерных уравнений Навье-Стокса при моделировании течений вязкой несжимаемой жидкости в области смежных границ несогласованных произвольных неструктурированных фрагментов сетки. Метод основан на идее формирования идентичного набора виртуальных граней, предложенной в методе GGI (General Grid Interface) на смежных несогласованных границах сеточных областей. Авторами подробно описана численная схема, позволяющая выполнить консервативное согласование потоков через сформированный набор виртуальных граней.

После подробного описания методики авторы приводят результаты тестирования описанной методики на примере трехмерного моделирования задачи турбулентного течения несжимаемой жидкости на сеточной модели, состоящей из несогласованных фрагментов неструктурированной сетки. Авторами утверждается, что наличие несогласованных интерфейсов не оказывает существенного влияния на картину течения и скорость сходимости решения.

Считаю, что работа выполнена на высоком научном уровне с точки зрения методов вычислительной гидродинамики и может быть принята к публикации.

К работе имеются замечания, которые до опубликования должны быть отражены в статье:

- в статье при записи вида коэффициентов матрицы отсутствуют слагаемые, учитывающие граничные условия. Необходимо их добавить или указать, что запись представлена без их учета.

- в статье утверждается, что наличие несогласованных интерфейсов не оказывает существенного влияния на скорость сходимости решения, однако никаких доказательств или сравнительных результатов представлено не было. Считаю, что статью необходимо дополнить данными, подтверждающими заявленное авторами утверждение.

В целом, рецензент рекомендует статью к печати с учетом этих замечаний.