

ОБ УПРАВЛЕНИИ АДАПТИВНЫМИ СЕТКАМИ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ ТЕРМОУПРУГОСТИ

Бураго Н.Г.

Институт проблем механики РАН, Москва
burago@ipmnet.ru

Уравнения нелинейной термоупругости использованы для генерации адаптивных сеток. Даны примеры эффективного применения подвижных адаптивных сеток для повышения точности решений нестационарных задач гидрогазодинамики.

Системы уравнений для генерации сеток имеют много общего с уравнениями термоупругости, так как эти системы уравнений строят отображения одной области на другую, удовлетворяющие сходным наборам требований: существование и единственность отображения, положительность якобиана, инвариантность уравнений по отношению к преобразованиям систем координат и поворотам образа и прообраза, обратимость деформаций. Роль адаптационной функции при генерации сеток играет норма ошибки аппроксимации. В упругости сходную роль играет температура, вызывающая сжатие или разрежение упругой среды. Сказанное поясняет причины, побуждающие применить уравнения термоупругости к задаче генерации сеток и посмотреть, что получится.

В настоящей работе с помощью уравнений нелинейной теории термоупругости производилось управление адаптивными подвижными сетками в хорошо известных задачах о нестационарных двумерных сверхзвуковых течениях идеального газа в канале с прямым уступом и в известных задачах о нестационарных двумерных течениях вязкой теплопроводной тяжелой жидкости в условиях доминирующей конвекции. Эффект повышения точности решений, обусловленный адаптацией сеток, оценивался сравнениями с известными решениями и путем апостериорных оценок погрешности с помощью экстраполяции Ричардсона решений на вложенных сетках.

Анализ результатов показывает, что действительно уравнения теории упругости прекрасно справляются с задачей адаптации расчетных сеток к решению. что неудивительно в виду очевидного сходства предметов исследования в теории генерации сеток и в теории упругости.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 05-08-50162-а.