

Комплекс программ AliceFlow

Иванов К.А.

Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, 119634, Москва, Россия

Аннотация

AliceFlow – это 3D код предназначенный для моделирования гидродинамики и теплообмена. Основан на численном решении уравнений Навье-Стокса и переноса тепла и массы методом контрольного объема [1-2]. Используется полунявная процедура для связывающих уравнений неразрывности и скорость-давление. Алгоритм использует адаптивные локально измельченные сетки [1-3]. Имеется встроенный генератор АЛИС [3]. Используются схемы повышенной точности на неравномерной структурированной сетке для аппроксимации конвективного течения (SMARTER, WACEB, SUPER-C). Имеется возможность использования различных решателей CLAY: BiCGStab+ILUk, собственный алгебраический многосеточный метод, amg1r5, CUSP nvidia, AMGCL и др. Язык солвера Visual C++, OpenMP. Язык интерфейса Delphi. Программа работает на ПК: хеон 2630v4 256гб ОЗУ.

Моделирование конвективного теплообмена основано на решении уравнений Навье-Стокса в приближении Буссинеска. Стационарный гидродинамический решатель. Нестационарный температурный солвер, позволяющий решать задачи сопряженного теплообмена. В программе реализованы следующие модели турбулентности: Спаларт Аллмарес, SST К-Омега Ментер. Программа имеет встроенный GUI по аналогии с ANSYS Icerak.

Главные достижения 2019 года в разработке кода. Весна 2019 - реализован и протестирован гидродинамический модуль на АЛИС. Лето 2019 - оптимизированы сеточный генератор и функция определения принадлежности контрольного объема блоку. Осень - 2019 реализованы модели турбулентности Спаларт – Аллмарес, К-Омега SST Ментер. Проведены расчёты водяного охлаждения стойки модулей, обдува отдельного модуля. Представлены результаты тестовых расчетов, которые проводились на протяжении всего года.

Текущие трудности и проблемы. Стандартная K-Epsilon модель на основе двухслойной модели. Поддержание работоспособности того что есть, настройка параметров «обучение черного ящика», профилирование, повышение читаемости кода, удовлетворение требованиям новых задач. Поддержка компилируемости в gcc 9.1 и др.

Планы. Повышение стабильности и быстродействия однопоточной версии программы. Доработка программы и решение новых задач охлаждения приборов электронной техники.

Литература

1. Ибрагим Сезай. Полунявная процедура для связывающих давление уравнений (SIMPLE) для расчёта несжимаемых течений на совмещенных сетках. Восточный Средиземноморский Университет, Департамент Инженеров Механиков, Мерсин 10 – Турция.
2. С.Патанкар, Б.Сполдинг Численные методы теплообмена и динамики жидкости. М. ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ 1984.
3. ANES/20XE : Код для численного моделирования процессов гидродинамики и теплообмена. Версия 2.20. Описание численных алгоритмов кода.