XXIX Неделя науки СПбГТУ. Материалы межвузовской научной конференции. Ч.IV: С.40-41, 2001.
© Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2001.
УДК 539.3

А.Г.Долганов (асп., каф. РиПГС)
А.И.Боровков, к.т.н., проф.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ГИДРО- И ГАЗОДИНАМИКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА STAR-CD

STAR-CD (Simulation Turbulent Arbitrary Regions) – программная система численного конечнообъемного анализа – предназначена для решения широкого спектра задач гидро- и газодинамики. Программа ведет свою историю с 1987 года. Отметим основные классы задач, которые эффективно решаются с помощью пакета STAR-CD: трехмерные задачи нестационарные и стационарные; течения вязкие и невязкие, сжимаемые (в т. ч. сверхзвуковые) и несжимаемые, турбулентные и ламинарные, изотермические и неизотермические; многофазные потоки; задачи с подвижными сетками; химические реакции, в т. ч. горение.

Рис. 1

С помощью пакета STAR-CD был решен ряд задач, некоторые из них, иллюстрирующие различные возможности пакета, приведены ниже.

Задача 1. Численное моделирование газодинамических процессов в улавливающем конусе со спиральными каналам, предназначенном для сепарации методом центрифугирования, с непрерывной разгрузкой. Улавливающий конус применяется в золотодобывающей промышленности для отделения золотосодержащей породы.

Рассмотрим трехмерную нестационарную задачу. Среда состоит из двух фаз: моделирующей пульпу жидкости, прижатой центробежной силой к наружной стенке конуса и занимающего все остальное пространство воздушного объема. На рис. 1 изображена расчетная модель. Количество ячеек в модели – 170000. На рис. 2 представлен фрагмент полученного в результате поля скоростей.

Одной из определяющих характеристик улавливающего конуса является оотношение расхода среды через спиральные каналы к расходу среды мимо их. По результатам проведенных расчетов была сделана оценка этого соотношения. Оно составило примерно 20 %.

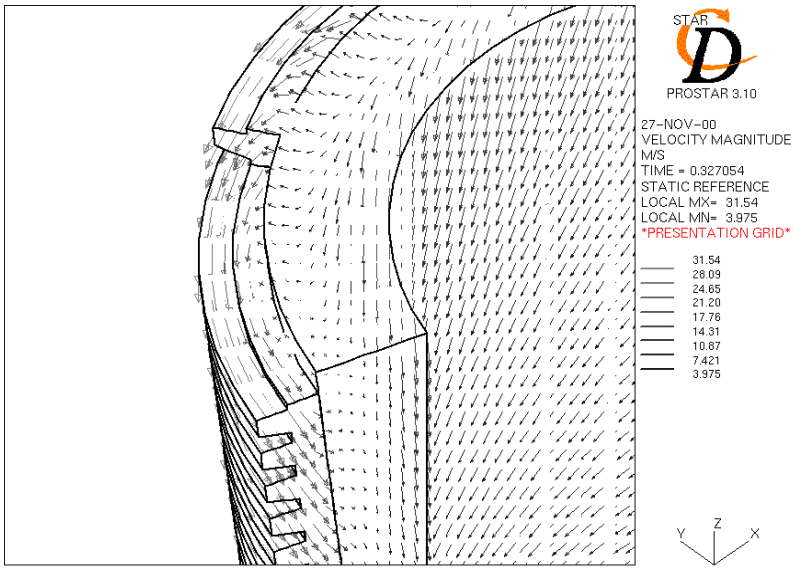

Рис. 2

Задача 2. Обтекание пластины с закругленной кромкой. Омывающий газ – воздух при температуре 300 К; его плотность составляет 0.0017 кг/м^3. Металл пластины – алюминий. Рассматривалась двумерная нестационарная задача. Течение в рассчитываемом объеме вязкое сжимаемое, турбулентное, неизотермическое. Скорость набегающего потока на бесконечности: M=0.3. Цель данного расчетного исследования – оценка коэффициента теплоотдачи на поверхности пластины. Решается сопряженная задача, т. е. совместно решается задача теплопроводности в пластине. На рис. 3 изображен фрагмент сетки в окрестности передней кромки пластины (более светлый оттенок – газ, более темный, соответственно, пластина) Расчетная сетка насчитывает примерно 130000 ячеек . На рис. 4 изображена зависимость значения коэффициента теплоотдачи от расстояния от передней кромки пластины. Здесь рассматривается лишь начальный участок пластины, соответствующий примерно десятой части ее длины.

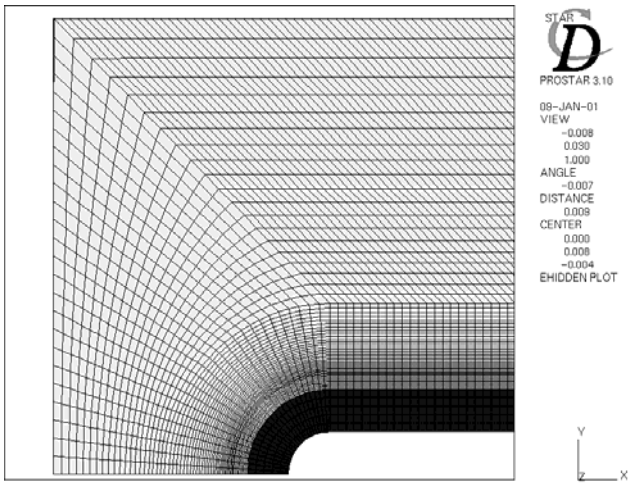

Рис. 3

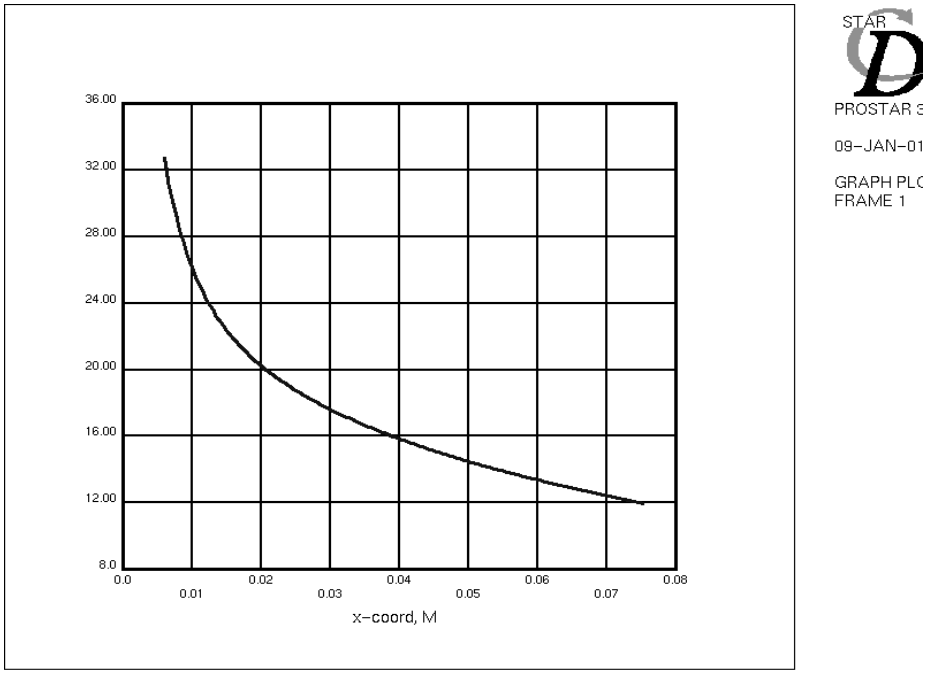

Рис. 4