

СЕКЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ НЕСЖИМАЕМОЙ
ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ КАНАЛАХ
ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ (ТА)

А.Г.Вараксин

Научный руководитель – профессор Ю.Ф.Гортышов

Казанский государственный технический университет

Рассматриваемый метод позволяет проводить расчет течения несжимаемой вязкой жидкости в осесимметричных каналах ТА для ламинарного и переходного режимов течений.

Расчет проводится в естественных переменных, что облегчает постановку начальных и граничных условий. Метод первого порядка точности обеспечивает оптимальное на данном этапе сочетание точности вычислений и затрат на их проведение.

Рассматривается система уравнений Навье–Стокса, записанная в дивергентной форме, дополненная уравнением сохранения полной энергии системы.

Вычислительный цикл разбивается на три этапа:

1. эйлеров этап – пренебрегается всеми эффектами, связанными с перемещением элементарной ячейки (проток массы через границы отсутствует), учитываются лишь эффекты ускорения жидкости за счет давления, рассчитывается изменение внутреннего состояния подсистем, находящихся в ячейках. На этом этапе определяются промежуточные значения искомых параметров.

2. лагранжев этап – рассматривается смещение всех частиц, пропорциональное их скорости и промежутку времени, равному временному шагу, где при движении жидкости вычисляются потоки массы через границы эйлеровых ячеек.

3. заключительный этап – в новый момент времени определяются окончательные значения параметров потока на основе законов сохранения массы, импульса и энергии для каждой ячейки и всей системы в целом.

Метод реализован в рамках программного комплекса по проведению уточненного расчета и оптимизации рекуперативных кожухотрубных и пластинчатых ТА.