

УДК 532.013

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ САЕ-СИСТЕМЫ FLUENT ДЛЯ РАСЧЕТА ГАЗОВЫХ ТЕЧЕНИЙ В КАНАЛАХ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Г.М. Попов, А.Н. Крундаева, И.И. Мингазов
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.М. Цыганов
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

Произведено исследование и определены связи между параметрами газового потока в каналах переменного сечения (канал с внезапным расширением, система конфузтор-диффузор) при помощи компьютерной САЕ-системы FLUENT на платформе Windows. При расчете задаются свойства рабочего тела и граничные условия.

Рассмотрены следующие проблемы: течение газа в канале с внезапным расширением; в сверхзвуковом сопле на расчетном режиме; а в сопле Лавалья на нерасчетных режимах с образованием скачков уплотнения.

Установлено, что изменение параметров газового потока при расчете в системе FLUENT незначительно отличается от экспериментального исследования и одномерного расчета течения идеального сжимаемого газа (до 20%), что свидетельствует в первом приближении об адекватности математической модели. Помимо этого результатом проделанной работы являются: эпюры основных параметров газового потока по сечениям (рис. 1); поля распределения основных параметров по потоку (рис. 2); графики изменения основных параметров по длине сопла, которые качественно и количественно отражают характер протекания процессов в каналах переменного сечения.

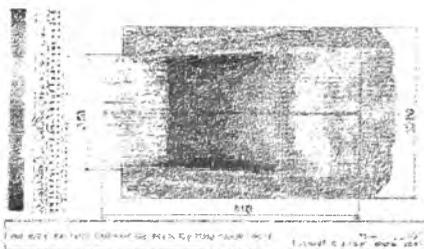


Рис. 1. Отрыв потока в канале с внезапным расширением

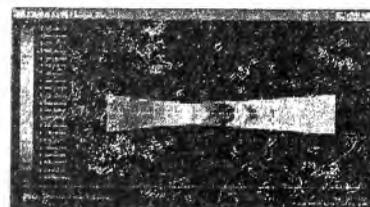


Рис. 2. Поле распределения давления в потоке с ударными волнами

Исследования проводились с допущениями, которые вводятся при анализе течения газового потока, из-за чего рассматриваемое явление немного отличается от реального. Связаны они в первую очередь с ограничениями, наложенными в теории механики жидкости и газов, а во-вторых, с этапами освоения программы FLUENT. Но отмеченные недостатки можно устранить при дальнейшем изучении программы FLUENT и при более глубоком анализе течения газа в канале переменного сечения. Продолжения исследований по определению оптимальных параметров воздушного потока позволят в дальнейшем применить их в бытовой технике (вентиляторы, пылесосы и т. д.) и снизить энергетические затраты.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодежного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.