

УДК 629.78.

УПРАВЛЕНИЕ CFD-МОДЕЛЮ ПРИ ПОМОЩИ СВЯЗАННОЙ ВНЕШНЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Назаров Д. М., Боргест Н. М.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В настоящее время математические модели широко применяются на разных этапах проектирования летательных аппаратов (ЛА). Например, при расчёте аэродинамических характеристик ЛА и его элементов первоначально необходимо подготовить математическую модель поверхности, что является непростой задачей, требующей значительных затрат времени. Для построения геометрической модели пользователь вначале должен представить исходные данные (наборы координат точек) в необходимом формате или вручную ввести эти координаты. Далее строятся интерполяционные кривые для каждого сечения, а по ним – поверхности. Внесение даже небольших изменений в математическую модель ЛА вызывает необходимость перестройки вручную большей её части. В то же время многие операции являются типовыми и могут быть выполнены в автоматизированном режиме.

Данная работа направлена на осуществление частичной автоматизации построения аэродинамической модели крыла и её дальнейший анализ с помощью программных средств. Модуль CFD (Вычислительная гидродинамика) представляет собой платформу для моделирования устройств и систем с использованием сложных моделей потока текучей среды. В работе были использованы следующие инструменты: NX от Siemens – интегрированное решение, обеспечивающее быстрое и эффективное создание высококачественных изделий, а также ANSYS – универсальная программная система конечно-элементного анализа, существующая и развивающаяся на протяжении последних 30 лет.

Во входных данных имелись параметры аэродинамического профиля в виде электронной текстовой таблицы с набором координат точек, описывающих форму профилей сечений крыла. Такой способ задания поверхности является очень удобным при необходимости рассмотрения большего количества вариантов компоновки. Далее был создан скрипт, который позволяет автоматизировать процесс построения поверхности трёхмерной модели, используя упомянутую выше текстовую таблицу в программном комплексе NX. Это позволило бы в дальнейшем строить подобные модели, изменяя только данные во внешней электронной таблице. С помощью задаваемых параметров можно изменить модель крыла непосредственно в самой программе NX. Далее полученная модель экспортируется в программную систему ANSYS. Эта система делает возможным проведение анализа построенной модели крыла. Для этого необходимо разбить модель на сетку, состоящую из конечных элементов, задать параметры исследуемого потока воздуха, такие, как скорость потока, направление и плотность. В результате проведённого анализа программа рассчитывает модель распределения давлений по крылу.

В дальнейшем планируется усовершенствовать геометрию крыла, добавить дополнительные сечения профиля, а также улучшить генерацию сетки модели крыла, так как именно построение сетки часто играет самую важную роль в моделировании вычислительной гидродинамики устройств и процессов. Сетка должна быть достаточно хорошей для обеспечения точности, но не слишком мелкой, чтобы не растрачивать вычислительные ресурсы.