

0.1. Папков В.Д., Шадымов Н.А. CFD-моделирование аэродинамики с использованием средств автоматизации, написанных в Python

В нашей работе решалась задача аэродинамики в Ansys Fluent с использованием средств автоматизации, написанных Python. Задача аэродинамики заключалась в том, что турбулентный поток под разными углами атаки обдувает крыло NASA 0018. Цель состояла в получении достаточно точных аэродинамических данных о коэффициентах подъема и сопротивления, а также в автоматизации получения этих аэродинамических данных.

CFD моделирование является одной из самых быстро растущих отраслей в наше время. В современном мире все больше внимания уделяется автоматизации задач CFD-моделей, во главе этого ставится задача снизить затрачиваемые ресурсы на получение и обработку результатов, полученных в ходе расчета.

Реализация программы автоматизации была основана на языке программирования Python. Благодаря хорошей читаемости кода можно редактировать количество и набор задаваемых параметров, их обработку и какие выходные данные мы хотим получить. Данное средство автоматизации может быть адаптировано и под более сложные проекты. Python позволяет вести подсчет времени на выполнение задачи и дает возможность отслеживать, насколько эффективна будет та или иная автоматизация, что позволяет гибко вести настройку исполняемого кода или программы.

Расчет и автоматизация производились в коммерческой программе Ansys Fluent, код написан на языке Python. В данной работе решались уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$
$$\rho(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y}) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \mu \nabla^2 u + f_{turb,x}$$
$$\rho(u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y}) = -\frac{\partial p}{\partial y_i} + \mu \nabla^2 v + f_{turb,y}$$
$$\frac{\mu_\tau}{\rho} \approx \frac{C_\mu k^2}{\epsilon}$$
$$Re = \frac{\rho v l}{\mu}$$

С помощью средств автоматизации были рассчитаны коэффициенты подъема и сопротивления, которые хорошо согласуются с эталонными результатами. Результаты показали, что данное средство автоматизации позволило снизить скорость расчета в среднем на 17% по сравнению с ручным вводом-запуском.

Научный руководитель — профессор Пащенко Д. И.

Список литературы

- [1] SOMASHEKAR A., SELWYN RAJ. Design Of Airfoil For Low Reynolds Number Flights Using Python Automation Code // IOP Conference Series: Materials Science and Engineerin. 2021.
- [2] JENKINS MEG. [Simscale Blog]. URL: "https://www.simscale.com/blog/future-of-cloud-computing-cfd-engineers/"(06.07.2022).
- [3] [Testing Xperts]. URL: "https://www.testingxperts.com/blog/automation-testing-python/"(06.07.2022).