

УДК 629.78

## РАСЧЕТ СИЛ И МОМЕНТОВ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПРОСТЫЕ ТЕЛА ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ В СОПРОТИВЛЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ

Спирина М. О., Куркин Е. И.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара

Инженерные методы расчета сопротивления тел в сплошных средах востребованы в задачах с ограниченным временем решения – таких как задачи управления в реальном времени и задачи оптимизации [1, 2].

В современной практике активно используются векторные методы. В работе проведено сравнение аэродинамических характеристик простейших тел на примере цилиндра и сферы. Алгоритм расчета реализован в среде MATLAB.

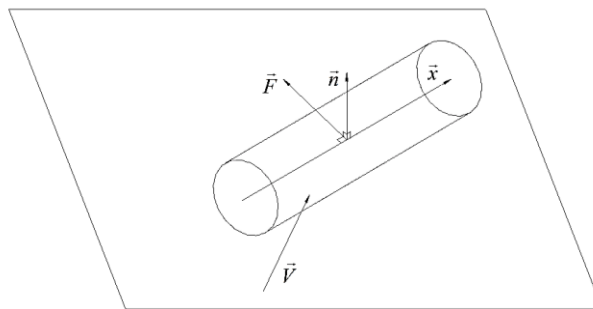


Рис. 1. Тело цилиндрической формы и воздействующие на него нагрузки

Верификация разработанной программы проведена путем сравнения ее результатов с результатами расчета в ANSYS CFX. Проведен анализ изменения аэродинамических сил и моментов, действующих на тела при различных углах атаки [3]. Были определены моменты результирующих сил как векторное произведение между вектором в точку приложения силы и вектором результирующей силы для сферы и цилиндра [4]. Расчет в ANSYS CFX был выполнен с построением блочно-структурированной сетки, состоящей из 10 миллионов элементов гексагональной формы, построенной в ANSYS ICEM CFD. Размеры расчетной области составляют 27 м x 18 м x 20 м. Безразмерная толщина пристеночной ячейки не превышает 6. Использована SST модель турбулентности. Исследован обдув цилиндра воздухом со скоростью 60 м/с под углами атаки 90° (перпендикулярно оси цилиндра). В результате расчета были получены поля давлений и скоростей. Полученные в ANSYS CFX результаты расчета сравниваются с данными, полученными в системе MATLAB.

В системе MATLAB была разработана программа для ЭВМ для расчета сил и моментов, действующих на простейшие тела в реальном времени. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-31-00365 мол\_а.

### Библиографические ссылки

1. Мартынов, А.К. Методы и задачи практической аэродинамики. М: Машиностроение, 1977. - 240 с.
2. Theodore A. Toloy Langley, Introduction to the aerodynamics of flight, Research Center of national aeronautics and space administration, NASA SP-367, 1975. 198p.
3. Петров, К. П. Аэродинамика тел простейших форм, М.: Факториал, 1998. 432 с.
4. Мхитарян, А.М. Аэродинамика М: Машиностроение, Изд. 2-е, переработанное и дополненное. 1976 г. 448 стр.