

Течение вязкой жидкости вокруг осциллирующего треугольного цилиндра

Мощева Екатерина Евгеньевна¹, Зайцева Ольга Николаевна²

1 - Казанский национальный исследовательский технологический университет, Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна, Казань, Россия; 2 - Казанский национальный исследовательский технологический университет, Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна, Казань, Россия

E-mail: katena716@gmail.com

Задачи изучения взаимодействия колеблющихся тел с окружающей их вязкой жидкостью вызывают в последние десятилетия повышенный научный интерес во всем мире. Он связан с в первую очередь с практической важностью, моделируемых в рамках этих задач процессов, для различных предметных областей, таких как устойчивость нефтяных платформ и морских трубопроводов, интенсификации процессов теплопереноса, создание минивентиляторов для охлаждения электронных плат, конструирование вибрационных мобильных устройств и т. п (см. работы [1]-[2]). Основная масса работ по данному направлению посвящена изучению течения вокруг симметричных тел простой формы (сфера, круглый и квадратный цилиндры и др.) для случая гармонических колебаний. Случаи общих (негармонических) законов колебаний и тел несимметричной формы остаются малоизученными, хотя имеют не меньшую практическую значимость для указанных предметных областей.

Настоящее исследование направлено на изучение течения вязкой жидкости вокруг цилиндра с треугольным поперечным сечением, совершающим гармонические колебания в вязкой жидкости. Исследование проводится с помощью прямого численного моделирования на базе пакета OpenFOAM в диапазоне низких чисел Рейнольдса. Верификация численной модели выполняется на основе экспериментальных данных, представленных в работе М. Татсуно [3]. Основное внимание уделяется анализу сил, действующих на цилиндр, со стороны жидкости, в частности изменению ненулевой средней за период составляющей. Численные исследования позволили изучить структуру различных режимов течения, в том числе расширить карту режимов М. Татсуно, а также проанализировать влияние режимов на силы сопротивления.

Источники и литература

- 1) Егоров А.Г., Захарова О.С. Оптимальное квазистационарное движение виброробота в вязкой жидкости// Изв. Вузов. Матем. 2012. №2. С. 57-64
- 2) A. G. Egorov, A. M. Kamalutdinov, A. N. Nuriev, and V. N. Paimushin. Theoretical-experimental method for determining the parameters of damping based on the study of damped flexural vibrations of test specimens. 2. Aerodynamic component of damping// Mechanics of Composite Materials. 2014, vol. 50, No. 3.
- 3) Tatsuno M. , Circulatory streaming in the vicinity of an oscillating triangular cylinder// Journal of the Physical Society of Japan. 1975, vol. 38, No. 1, pp. 257 - 264.