

**Крутильные аэроупругие колебания цилиндров различной длины.****Научный руководитель – Веденеев Василий Владимирович*****Демченко Ярослав Владиславович****Аспирант*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра гидромеханики, Москва, Россия*E-mail: demchenko@imec.msu.ru*

В последние годы всё более актуальными становятся работы по созданию новых типов ветрогенераторов, в том числе основанных на явлении резонансных аэроупругих колебаний цилиндра, вызванных дорожкой Кармана (VIV), которая образуется позади плохо обтекаемых тел при обтекании их поперечным потоком газа или жидкости [1, 2]. В нашей работе [3] экспериментально исследовалась система, состоящая из круглого цилиндра конечного размаха, закрепленного на консольной балке. Данная конфигурация рассматривалась, например, в статье [4], где исследовались классические поперечные колебания при различных длинах цилиндра. Однако мы экспериментально показали в такой экспериментальной системе наличие, помимо классических поперечных колебаний, ранее не исследованного крутильного типа колебаний, рассмотрев конфигурацию с фиксированной длиной цилиндра. Этот тип колебаний вызван резонансом аэродинамических сил с вращательными колебаниями цилиндра, в котором балка совершает крутильные движения. Для такой экспериментальной системы в силу конечности длины цилиндра и наличия открытых торцов важное значение играет влияние концевых эффектов на колебания, а также на структуру течения в следе за цилиндром. В работе [4] авторы изучали поведение поперечных колебаний и течения в следе при различных концевых условиях, меняя длину цилиндра, в частности, показав, что чем меньше длина цилиндра, тем больше амплитуда колебаний. В настоящей работе было экспериментально исследовано влияние длины цилиндра на амплитуду крутильных колебаний. Также был обнаружен ранее не исследованный режим незатухающего смешанного типа VIV, когда резонанс наступает в результате одновременного возбуждения поперечных и крутильных VIV.

**Источники и литература**

- 1) Bernitsas, M. M., Raghavan, K., Ben-Simon, Y., Garcia, E. M. H., 2008. VIVACE (Vortex Induced Vibration Aquatic Clean Energy): A new concept in generation of clean and renewable energy from fluid flow. *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering*, 130(4).
- 2) Williamson, C. H. K., Govardhan, R., 2004. Vortex-induced vibrations. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 36, 413–455.
- 3) Demchenko, Y., Ivanov, O., and Vedeneev, V., 2025. Experimental investigation of rotational vortex-induced vibrations of a circular cylinder attached to an elastic beam. *Journal of Fluids and Structures*, 133, 104266.
- 4) Azadeh-Ranjbar, V., Elvin, N., Andreopoulos, Y., 2018. Vortex-induced vibration of finitelength circular cylinders with spanwise free-ends: Broadening the lock-in envelope. *Physics of Fluids*, 30(10), 105104.

**Иллюстрации**

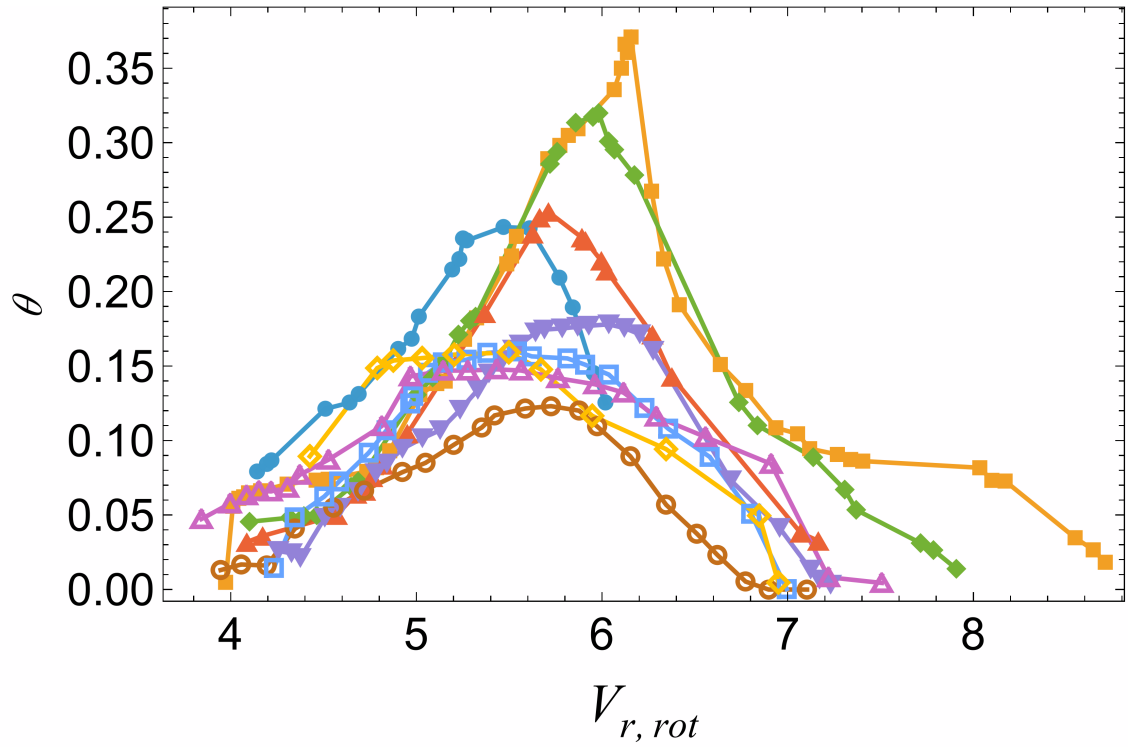


Рис. : Зависимость амплитуды угла поворота  $\theta$  для различных относительных удлинений цилиндра  $L/D$ .

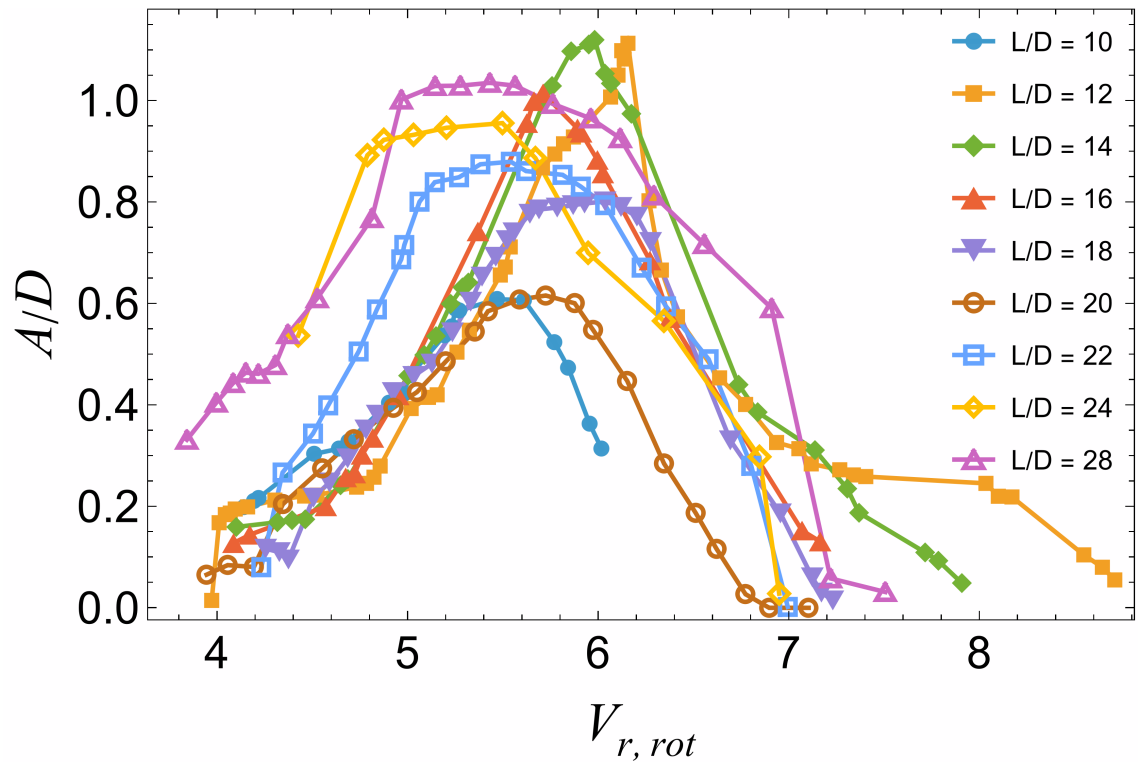


Рис. : Зависимость безразмерной амплитуды  $A/D$  колебаний цилиндра от приведенной скорости  $V_{r, rot}$  для различных относительных удлинений цилиндра  $L/D$ .