



ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Авторы: Ю. Д. Чашечкин

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, сопротивление движению тела со стороны обтекающей его жидкости или сопротивление движению жидкости, вызванное влиянием стенок труб, каналов и т. д. ([гидравлическое сопротивление](#)). Характеризуется силой Г. с., которая действует в направлении скорости потока в системе координат, связанной с телом или стенкой канала.

Первоначально значения силы Г. с. определялись при буксировке тел разл. формы и моделей судов в каналах, реках или озёрах. Затем для повышения точности и стандартизации измерений силы Г. с. были созданы гидравлич. бассейны. С помощью модельных экспериментов можно прогнозировать значение силы Г. с. в устройствах однотипной геометрии.

В общем случае сила Г. с.

X выражается формулой: $X = C_x \frac{\rho v^2}{2} S$

, где

ρ – плотность среды,

v – скорость движения тела,

S – площадь его поперечного сечения. Коэффициент Г. с.

C_x меняется в широких пределах и зависит от формы тела, его положения относительно направления движения и критериев подобия (числа Рейнольдса и числа Маха). При ламинарном течении сила Г. с. пропорциональна ширине тела, скорости его движения, плотности и кинематич. вязкости жидкости. При больших скоростях, когда обтекание тел носит турбулентный характер, сила Г. с. пропорциональна квадрату скорости движения тела и площади поперечного сечения, а также

плотности и кинематич. вязкости среды.

При перемещении тел вдоль поверхностей раздела жидкостей и газов образуются волны на поверхности жидкости (гравитационные или капиллярные), которые уносят энергию и создают дополнительное Г. с. При возникновении подъёмной силы, связанной с циркуляцией течения, движение тел приводит к формированию дополнит. индуктивной силы Г. с. Совокупные силы Г. с., действующие на тела в потоке, сложным образом зависят от их размеров и скорости, тонких деталей формы, ориентации в потоке и свойств среды, которые могут меняться в окрестности препятствия. Действие нестационарных сил Г. с. вызывает колебания тел, создающие большие внутр. напряжения, что может привести к разрушениям. Совершенствование технич. устройств, работающих в потоках жидкости и газа, требует дальнейшего эксперим. и теоретич. изучения сил Г. с. с учётом многообразия и нестационарности возникающих течений.

Литература

Лит.: Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. 7-е изд. М., 2003.