



Д'АЛАМБЕРА – ЛАГРАНЖА ПРИНЦИП

Авторы: В. М. Морозов

Д'АЛАМБЕРА – ЛАГРАНЖА ПРИНЦИП, один из основных, наиболее общих дифференциальных [вариационных принципов механики](#), выражающий необходимые и достаточные условия соответствия действительного движения механич. системы с идеальными удерживающими связями заданным активным силам. Установлен Ж. [Лагранжем](#) в 1788 путём обобщения [Д'Аламбера принципа](#) и [возможных перемещений принципа](#).

Согласно Д. – Л. п., из всех движений системы материальных точек, допускаемых идеальными удерживающими связями в рассматриваемый момент времени и происходящих под действием произвольных активных сил, действительным является то движение, для которого сумма элементарных работ активных сил

F_i и сил инерции

$(-m_i w_i)$ на любых возможных перемещениях

δr_i точек системы равна нулю в любой момент времени:

$$\sum_{i=1}^n (F_i - m_i w_i) \delta r_i = 0$$

(здесь

m_i – масса материальной точки,

w_i – её ускорение,

n – число точек системы).

Уравнение

(*) представляет собой общее уравнение механики систем с идеальными удерживающими связями. Оно справедливо и для связей с трением, если в число задаваемых сил формально включить силы трения точек системы о связи. Можно

сказать, что вся динамика систем материальных точек сводится к одному общему уравнению

(*). Если все

$w_j = 0$, то уравнение

(*) является общим уравнением статики.

Из уравнения

(*) можно получить как следствия общие теоремы динамики (об изменении количества движения, об изменении момента количества движения системы, об изменении кинетич. энергии), уравнения движения механич. систем в разл. системах координат и при разл. предположениях относительно сил и связей (уравнения Лагранжа, Аппеля и др.).

Д. – Л. п. справедлив как для голономных, так и для неголономных систем. Все др. вариационные принципы механики представляют собой иные формулировки этого принципа или следствия из него.