

Физика

УДК 530.1

Особенности изложения темы «Динамика вращательного движения» для студентов автотракторного факультета

Трофименко Е. Е., Князев М. А., Кононова Т. С.,
Головейко А. Г.

Белорусский национальный технический университет

Для студентов автотракторного факультета, которые изучают специальности автомеханического профиля, очень важен раздел механики, посвященный динамике вращательного движения. Это объясняется тем обстоятельством, что все основные элементы автомобиля участвуют во вращательном движении.

При изучении данной темы основное внимание должно быть уделено соотношению

$$\vec{M} = \frac{d \vec{L}}{dt},$$

определяющему изменение момента импульса со временем. Любое изменение момента импульса порождает момент силы,

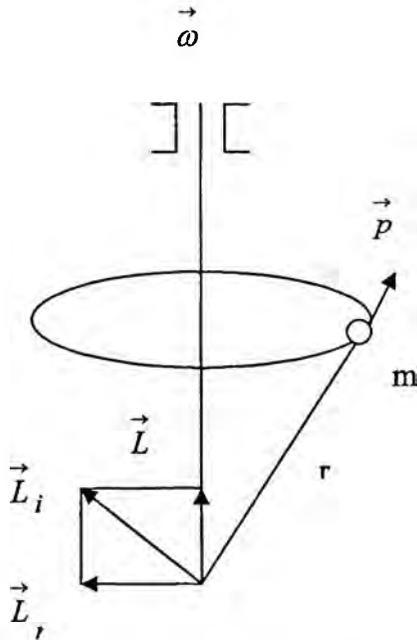
направление которого совпадает с $d \vec{L}$. Это означает, что необходимо предусматривать результат действия момента силы \vec{M} .

Если автомобиль во время движения по криволинейной траектории определенного радиуса резко тормозит, то его начинает вращать именно вследствие возникновения момента силы, так как момент импульса должен сохраняться.

Важно особо отметить соотношение для момента импульса

$\vec{L} = J \vec{\omega}$. Поскольку в данном соотношении момент инерции J определен относительно главной оси, то только для главной

оси векторы момента импульса и угловой скорости $\vec{\omega}$ совпадают по направлению.



Если же ось, относительно которой рассматривается вращение, не является главной, то в том случае в выражении для момента импульса появляется дополнительная составляющая

$$\vec{L}_i = \vec{L} + \vec{L}_r, \text{ где } \vec{L} \perp \vec{L}_r.$$

Именно эта составляющая \vec{L}_r и приводит к возникновению биений всех вращающихся деталей. Поскольку такие биения могут приводить к разрушению, то ставится задача избавиться от них. Это достигается путем операции балансировки, которая выводит вращение на главную ось. Производить балансировку необходимо не в статике, а в динамике. В нашей стране для этого на вращающийся подшипник ставят специальный датчик, который при наличии биения производит электрический разряд и выжигает массу в месте удара до тех пор, пока биения не исчезают. В США, например, наоборот на вращающийся обод наносится дополнительная масса.