

## Применение законов механики для обоснования движения вертолета

Горбач Н.И., Розыев Б.Дж.

Белорусский национальный технический университет

Вертолет может без разбега совершать вертикальный подъем, зависать на одном месте, перемещаться в любом направлении.

Вертикальный взлёт обеспечивается подъемной силой, возникающей при вращении несущего винта вследствие обтекания воздухом лопастей винта. Кроме этого при вращении винта он сообщает некоторой массе воздуха движение вдоль оси винта, отбрасывая эту массу вниз. Если рассматривать отбрасываемую массу и вертолет как одну механическую систему, то силы взаимодействия винта и воздуха как внутренние не могут изменить суммарное количество движения этой системы; внешние силы (вес и подъемная сила) уравновешены.

Поэтому в соответствии с законом сохранения количества движения системы при отбрасывании массы воздуха вниз вертолёт получает собственную скорость движения вверх, такую чтобы общее количество движения системы было равным нулю, так как оно до начала движения было равно нулю.

В свою очередь установленный на вертолете несущий винт не только отбрасывает воздух вниз, но и сообщает отбрасываемой массе вращение. Суммарный момент количества движения (кинетический момент) отбрасываемой массы воздуха и вертолета должен остаться равным нулю, так как система в начале была неподвижна, а при взлете внешние силы – сила тяжести и подъемная сила не создают момент относительно вертикальной оси, то в этом случае имеет место закон сохранения кинетического момента

$$\frac{dL_z}{dt} = \sum M_z(F_k^e) = 0 \Rightarrow L_z = const, \quad (1)$$

Так как кинетический момент несущего винта и вращающейся массы воздуха не равен нулю, то вертолет может вращаться в сторону, противоположную направлению вращения винта с некоторой угловой скоростью такой чтобы, суммарный кинетический момент системы был равен нулю.

Действующий при этом на фюзеляж вертолета вращающийся момент называют **реактивным моментом**.

Чтобы предотвратить реактивное вращение корпуса вертолета применяются различные способы компенсации этого момента.