

наклон a_1 оси конуса, относительно конструктивной оси винта, направленный теперь уже в противоположную сторону.

В положении b скорость возвратного движения достигает максимального значения, так же как и угол a_1 . В этом положении, которое ранее соответствовало положению равновесия, вертолет уже наклонен вперед на угол θ вследствие момента от силы R относительно центра тяжести, обусловленного новым значением a_1 .

Положение 7 противоположно положению 4, однако здесь уже наклон вертолета вперед больше, нежели наклон вертолета назад в положении 4, а следовательно, больше и величина горизонтальной составляющей силы R , возбуждающей теперь уже движение вертолета снова в переднее положение.

Далее все будет повторяться с возрастанием величин θ и a_1 .

Таким образом, наклон плоскости вращения и вектора силы R на угол a_1 , вследствие чего возникает периодическое изменение углов наклона фюзеляжа и наклона плоскости вращения относительно горизонта, и является причиной возрастающих колебаний вертолета. Поэтому вертолет одновинтовой схемы с шарнирным креплением лопастей является динамически неустойчивым.

Ранее было показано, что вследствие инерции вращательного и махового движений лопастей в действительности происходит некоторое отставание наклона конуса вращения от наклона вала. Этот угол отставания создает демпфирующий момент, противодействующий наклону всего вертолета и, следовательно, уменьшающий колебательные движения и улучшающий динамическую устойчивость вертолета.

Здесь уместно отметить, что наклон оси конуса вращения относительно конструктивной оси винта (завал конуса вращения a_1 с увеличением скорости), повышающий статическую устойчивость несущего винта по скорости, является причиной ухудшения динамической устойчивости вертолета.

Иными словами, статическая устойчивость является главным фактором, ухудшающим динамическую устойчивость.

До сих пор речь шла о продольной динамической устойчивости вертолета. Надо сказать, что все вышеизложенное можно отнести и к поперечной динамической устойчивости. Однако поперечная устойчивость вертолета имеет свои отличительные особенности. Прежде всего надо указать на то, что момент инерции фюзеляжа относительно продольной оси значительно меньше, нежели его момент инерции относительно поперечной оси. Это является причиной повышенной чувствительности вертолета к управлению в поперечном направлении, а также причиной быстрого возбуждения поперечных колебаний и ухудшения динамической устойчивости. В поперечном направлении вертолет наименее устойчив на режиме висения и в полетах с малой поступательной скоростью.

При увеличении поступательной скорости полета увеличивается демпфирование колебательных движений вертолета главным образом за счет демпфирования несущего и рулевого винтов, а следовательно, улучшается поперечная динамическая устойчивость.