

©БНТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА ТРЕХКОЛЕСНОГО ШАССИ САМОЛЕТА

Е. Л. КАРТАШЕВИЧ, А. Л. ПЕТРОВСКИЙ, Ю. А. ГУРВИЧ

Investigation of wheel shimmy of tricycle landing gear

Ключевые слова: шимми, коэффициент демпфирования, шасси, стойка

В данной работе исследуется шимми переднего колеса трехколесного шасси самолета Як-40. Вывод уравнений шимми основан на изучении упругой деформации пневматика и на гипотезе о качении пневматика при произвольной его деформации.

Рассмотрим случай, когда стойка жесткая $\delta = u = 0$ (рис.1), которая описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} V^2 I \frac{d^2 \theta}{ds^2} + hV \frac{d\theta}{ds} = \alpha t \lambda + b\varphi, \\ \frac{d\lambda}{ds} + t \frac{d\theta}{ds} = -(\theta + \varphi), \\ \frac{d(\theta + \varphi)}{ds} = \alpha \lambda - \beta \varphi \end{cases}$$

где h – коэффициент демпфирования; α и β – кинематические коэффициенты; V – скорость самолета; I – момент инерции, λ и φ – линейное и угловое перемещение.

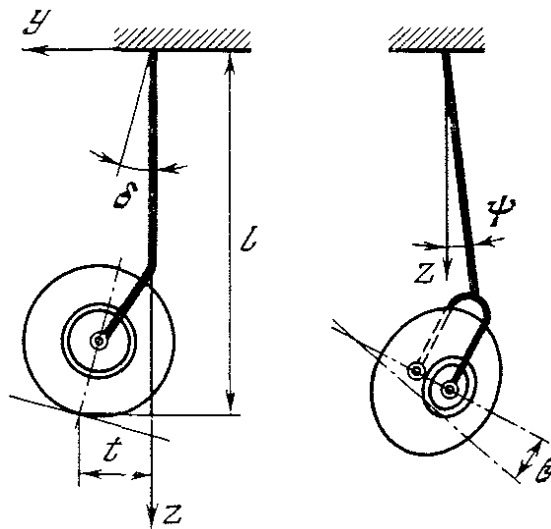


Рисунок 1 Схема стойки:

θ - угол поворота стойки относительно своей оси;
 t – вынос колеса; l - опорная длина;
 ψ - угол поворота стойки относительно оси y ;
 δ - угол поворота стойки в продольном направлении

Исследуем характер зависимости необходимого демпфирования от скорости самолета в четырех случаях:

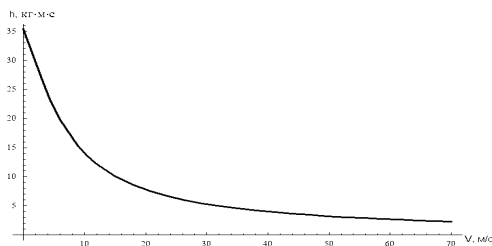


Рис. 2. График зависимости h от V при $t=0$ м

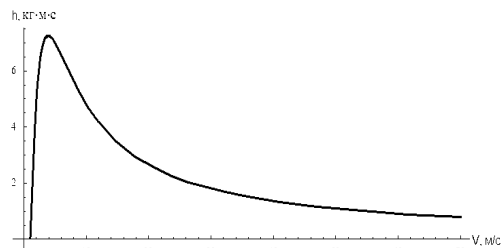


Рис. 3. График зависимости h от V при $t=0.3$ м

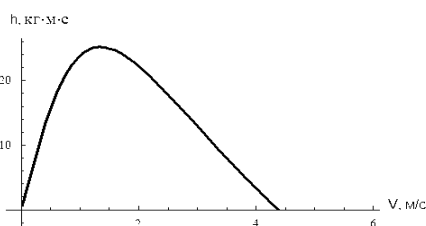


Рис. 4 График зависимости h от V при $t=0.2$ м

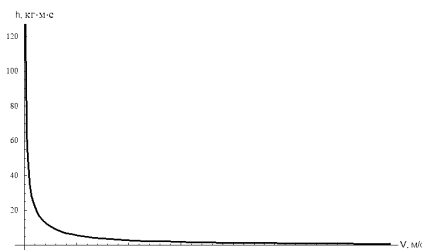


Рис. 5 График зависимости h от V при $t=-0.235$ м

При выносе колеса вперед или при выносах назад до $t_0 = 0.25$ м наступление шимми может быть предотвращено постановкой демпфера, создающего демпфирующий момент при вращении стойки вокруг оси.