

## ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА ТРЕХКОЛЕСНОГО ШАССИ САМОЛЕТА

*Карташевич Е.Л., Петровский А.Л., Гурвич Ю.А.*  
*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  $\delta = \psi = 0$  (Рис.1), которая описывается системой дифференциальных уравнений

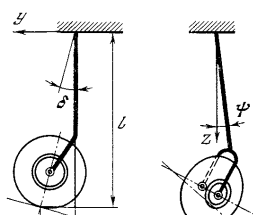


Рисунок 1 - Схема стойки:

$\theta$  - угол поворота стойки относительно своей оси;  $t$  - вынос колеса;  $l$  - опорная длина;  $\psi$  - угол поворота стойки относительно оси  $y$ ;  $\delta$  - угол поворота стойки в продольном направлении

$$\left\{ \begin{aligned} V^2 I \frac{d^2 \theta}{ds^2} + hV \frac{d\theta}{ds} &= at\lambda + b\varphi, \\ \frac{d\lambda}{ds} + t \frac{d\theta}{ds} &= -(\theta + \varphi), \\ \frac{d(\theta + \varphi)}{ds} &= \alpha\lambda - \beta\varphi, \end{aligned} \right.$$

где  $h$  - коэффициент демпфирования;  $\alpha, \beta$  - кинематические коэффициенты;  $V$  - скорость самолета;  $I$  - момент инерции,  $\lambda$  и  $\varphi$  - линейное и угловое перемещение.

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

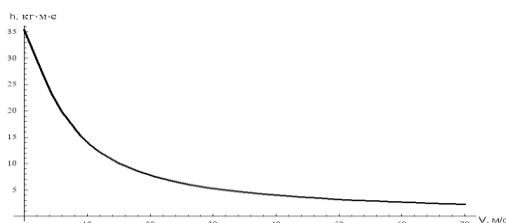


Рисунок 2 - График зависимости  $h$  от  $V$  при  $t=0$  м

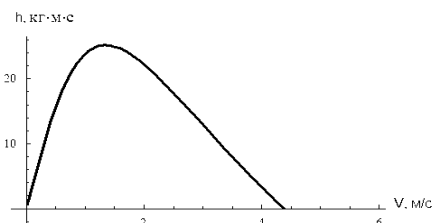


Рисунок 3 - График зависимости  $h$  от  $V$  при  $t=0.3$  м

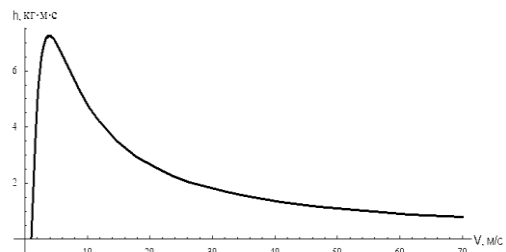


Рисунок 4 - График зависимости  $h$  от  $V$  при  $t=0.2$  м

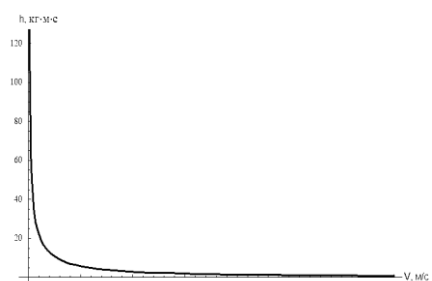


Рисунок 5 - График зависимости  $h$  от  $V$  при  $t=-0.235$  м

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.