

# Projekt "Mechanická žížala"

Vypracovala: Michaela Raková

## VÝPOČET VHODNEHO PRUMERU OPERKY

Výpočet vychází z Mohrovy kružnice napětí

$$\left( \sigma_N \cdot \cos(\alpha) + \tau \cdot \sin(\alpha) - \frac{F_1}{\pi \cdot r^2} \right) = 0$$

$$F_1 = \left( \sigma_N \cdot \cos(\alpha) + \tau \cdot \sin(\alpha) \right) \cdot \pi \cdot r^2$$

Operka

$$\sigma_{\text{Hred}} = \frac{F_2}{S}$$

$$F_2 = \sigma_{\text{Hred}} \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2)$$

$$F_1 = F_2$$

$$\left( \sigma_N \cdot \cos(\alpha) + \tau \cdot \sin(\alpha) \right) \cdot \pi \cdot r^2 = \sigma_{\text{Hred}} \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2)$$

Z Mohrovy kružnice plyne:

Hodnoty napětí volím náhodně z podmínky:  $\sigma_H = \frac{1}{3} \cdot \sigma_V$

$$r := 0.04 \cdot \text{m}$$

$$\sigma_V := 6 \cdot \text{Pa}$$

$$\sigma_H := 2 \cdot \text{Pa}$$

$$\alpha := 20 \cdot \text{rad}$$

$$\sigma_N := \left( \frac{\sigma_V + \sigma_H}{2} \right) + \left( \frac{\sigma_V - \sigma_H}{2} \cdot \cos(\alpha) \right)$$

$$\sigma_N = 4.816 \text{ Pa}$$

$$\tau := \left( \frac{\sigma_V - \sigma_H}{2} \right) \cdot \sin(2 \cdot \alpha)$$

$$\tau = 1.49 \text{ Pa}$$

Z podmínky:

$$F_1 = F_2$$

$$(\sigma_N \cdot \cos(2 \cdot \alpha) + \tau \cdot \sin(\alpha)) \cdot \pi \cdot r^2 = \sigma_H \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2)$$

$$R := \sqrt{r^2 + \frac{(\sigma_N \cdot \cos(\alpha) + \tau \cdot \sin(\alpha)) \cdot r^2}{\sigma_H}}$$

$$R = 0.065 \text{ m}$$

$$k := \frac{R}{r}$$

$$k = 1.632$$

Hodnota k ukazuje pomer polomeru lopatek a tubusu.  
Z výsledku plyne, že průmery by mely být v pomeru  
k = 1.632

Výpocet výkonu elektromotorku:

Cínský elektromotorek SGSTCL  
Typ 37GB-520-14600-270

Rozmery:  
d = 40 mm  
l = 65 mm  
d (hrídele) = 6 mm  
n = 120/min  
Mmax = 0,034 Nm

$$d := 0.006 \cdot \text{m}$$

$$M := 0.034 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$n := 120 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$P := M \cdot 2 \cdot \pi \cdot n$$

$$P = 0.427 \text{ W}$$

$$F := \frac{2 \cdot M}{d}$$

$$F = 11.333 \text{ N}$$