



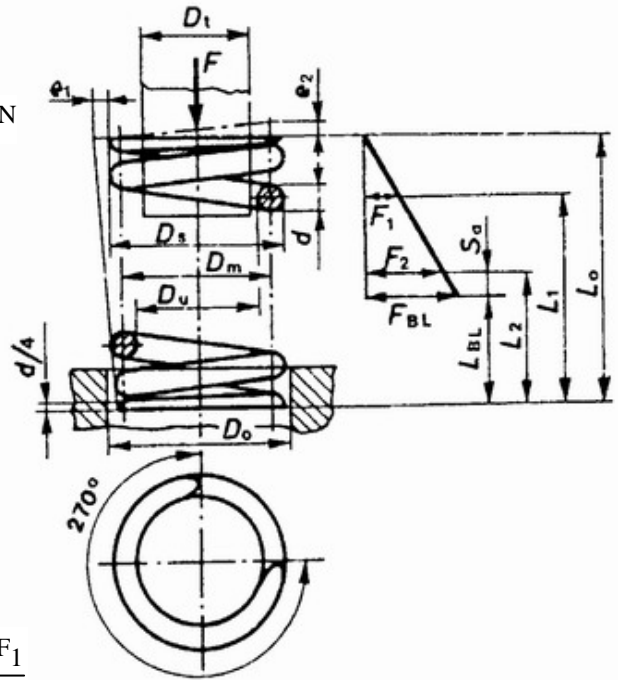
Pro\Machine

MAŠINSKI ELEMENTI - DRUGA GODINA

Proračun zavojne torzije opruge - pritiskne

Proračunati pritisku cilindricnu zavojnu oprugu od okrugle zice, ako je:

- staticki opterećena
- opterećenje opruge u montažnom stanju $F_1 = 300 \cdot N$
- radno opterećenje opruge $F_2 = 650 \cdot N$
- radni hod opruge $h = 14 \cdot mm$
- materijal opruge C. 1730 - hladno valjani
- modul klizanja $G = 83 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{mm^2}$
- prečnik rupe ugradbenog prostora $D_o = 37 \cdot mm$
- stepen sigurnosti $S = 2$



Resenje:

Karakteristika opruge je prava linija $\frac{F_1}{f_1} = \frac{F_2 - F_1}{h}$

Ugib $f_1 = \frac{h \cdot F_1}{F_2 - F_1}$ $f_1 = 12 \text{ mm}$

Ugib $f_2 = f_1 + h$ $f_2 = 26 \text{ mm}$

Zatezna cvrstoca opruge $R_m = 1300 \frac{N}{mm^2}$ Tab. 5.1 str. 136

Dozvoljeni napon uvijanja $\tau_{ud} = \frac{R_m}{S}$ $\tau_{ud} = 650 \frac{N}{mm^2}$

Precnik zice opruge $d = \sqrt{\frac{8 \cdot F_2}{\pi \cdot \tau_{ud}} \cdot \left(\frac{D_m}{d}\right) \cdot k}$

Pretpostavljeni odnos $D_m / d = 7$ Tab. 5.4 str. 141

Faktor neravnomernosti podele napona po preseku zice opruge $k = 1.2$ Tab. 5.4 str. 141

te je $d = \sqrt{\frac{8 \cdot F_2}{\pi \cdot \tau_{ud}} \cdot (D_m / d) \cdot k}$ $d = 4.6 \text{ mm}$

Usvajam prvi blizi standardni precnik zice opruge $d = 4.5 \text{ mm}$ str. 141

Broj radnih navojaka
$$z = \frac{G \cdot f_2 \cdot d}{8 \cdot F_2 \cdot \left(\frac{D_m}{d}\right)^3}$$

Srednji prečnik $D_m = D_o - d - 1.5 \cdot \text{mm}$ $D_m = 31 \text{ mm}$

te je
$$z = \frac{G \cdot f_2 \cdot d}{8 \cdot F_2 \cdot \left(\frac{D_m}{d}\right)^3}$$
 $z = 5.7$

Da bi krajevi opruge bili pod uglom od 180 stepeni i da bi se obezbedilo ispravno funkcionisanje oruge dodaje se jos 2.25 navojaka, dakle

ukupan broj navojaka $z_u = z + 2.25$ $z_u = 8$

Zbir najmanjih rastojanja izmedju elasticnih zavojak

$s_a = 1 \cdot \text{mm} + 0.03 \cdot \text{mm}^{-1} \cdot d^2 \cdot z$ $s_a = 4.5 \text{ mm}$ usvajam $s_a = 5 \cdot \text{mm}$

Spoljasnji prečnik opruge $D_s = D_m + d$ $D_s = 35.5 \text{ mm}$

Unutrasnji prečnik opruge $D_u = D_m - d$ $D_u = 26.5 \text{ mm}$

Duzina blokirane opruge $L_{BL} = z_u \cdot d$ $L_{BL} = 35.8 \text{ mm}$

Duzina opruge pri dejstvu sile F2 $L_2 = L_{BL} + s_a$ $L_2 = 40.8 \text{ mm}$

Duzina opruge pri dejstvu sile F1 $L_1 = L_2 + h$ $L_1 = 54.8 \text{ mm}$

Slobodna duzina opruge $L_o = L_1 + f_1$ $L_o = 66.8 \text{ mm}$

Vitkost opruge $\lambda = \frac{L_o}{D_m}$ $\lambda = 2.16$

Korak zavojnice $H = \frac{L_o - d}{z}$ $H = 10.912 \text{ mm}$

Duzina zice opruge $L = z_u \cdot \sqrt{D_m^2 \cdot \pi^2 + H^2} + 1.5 \cdot D_m$ $L = 826.8 \text{ mm}$

Odstupanje od vertikale $e_1 = 0.04 \cdot L_o$ $e_1 = 2.7 \text{ mm}$

Odstupanje od paralelnosti $e_2 = 0.03 \cdot D_s$ $e_2 = 1.1 \text{ mm}$

