

6KT

KONSTRUOVÁNÍ STROJŮ

PŘEVODY

*Stanovení bezpečnosti v kritických
místech hřídele*

David Rebenda

David.Rebenda@vut.cz

A2/401

Ústav konstruování

Fakulta strojního inženýrství

VUT v Brně

9. cvičení



Institute of Machine
and Industrial Design

Náplň devátého cvičení

Časový harmonogram	
T.	Část výpočtu
8.	Návrh drážkového spoje
	Návrh valivých ložisek hřídele unašeče
9.	Stanovení kritických míst hřídele
	Stanovení bezpečností v kritických místech hřídele vůči MSP a MSÚ

Návrh rovnobokého drážkování



Výběr valivých ložisek pro uložení hřídele unašeče



Stanovení nebezpečných míst na hřídeli



Výpočet bezpečnosti k MSP pro jednotlivá místa



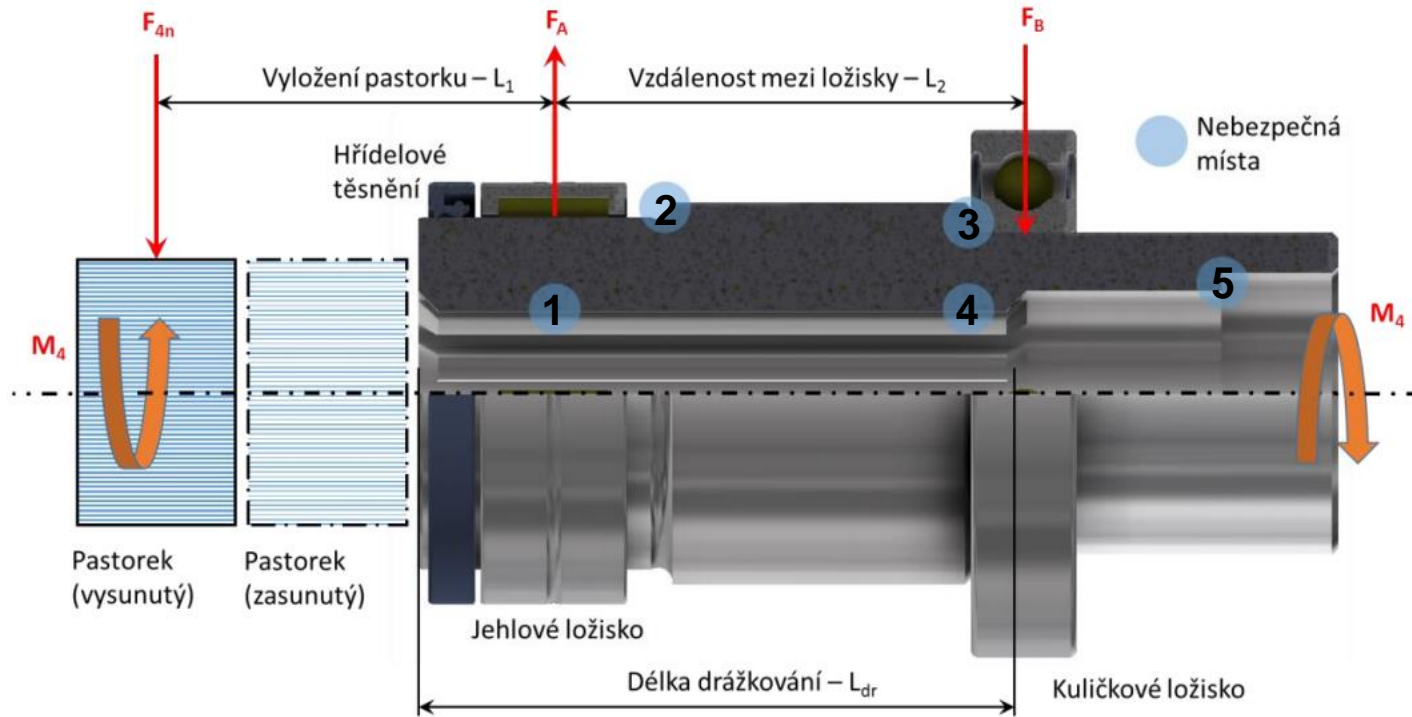
Výpočet bezpečnosti k MSÚ pro jednotlivá místa



Celkové bezpečnosti hřídele k MSP a MSÚ

Kontrolní list		
T.	Parametr	
8.	Označení drážkování hřídele	-
	Bezpečnost na otláčení boků	k_{otl}
	Typ ložiska A	-
	Typ ložiska B	-
	Trvanlivost ložiska A	L_{10A}
	Trvanlivost ložiska B	L_{10B}
9.	Nejnižší hodnota bezpečnosti vůči MSP hřídele unašeče	k_{min}
	Nejnižší hodnota bezpečnosti vůči MSÚ hřídele unašeče	$K_{u,min}$

Stanovení nebezpečných míst na hřídeli



Koncentrátoři napětí

- Změny průřezu (osazení)
 - Tvarové nepravidelnosti (vruby, drážky, závity)
- součinitele α , β

- 1) Drážkování pod jehlovým ložiskem
- 2) Osazení u ložiska A
- 3) Osazení u ložiska B
- 4) Osazení na konci drážkování
- 5) Osazení pro pružinu

Drážkování pod ložiskem

Bezpečnost k MSP dle HMH

$$\sigma_o = \frac{32M_o d}{\pi(D^4 - d^4)}$$

$$\tau_k = \frac{16M_k d}{\pi(D^4 - d^4)}$$

$$\sigma_{red} = \sqrt{(\sigma_o \alpha_\sigma)^2 + 3(\tau_k \alpha_\tau)^2}$$

$$k = \frac{R_e}{\sigma_{red}}$$

Bezpečnost k MSP dle Langerova kritéria

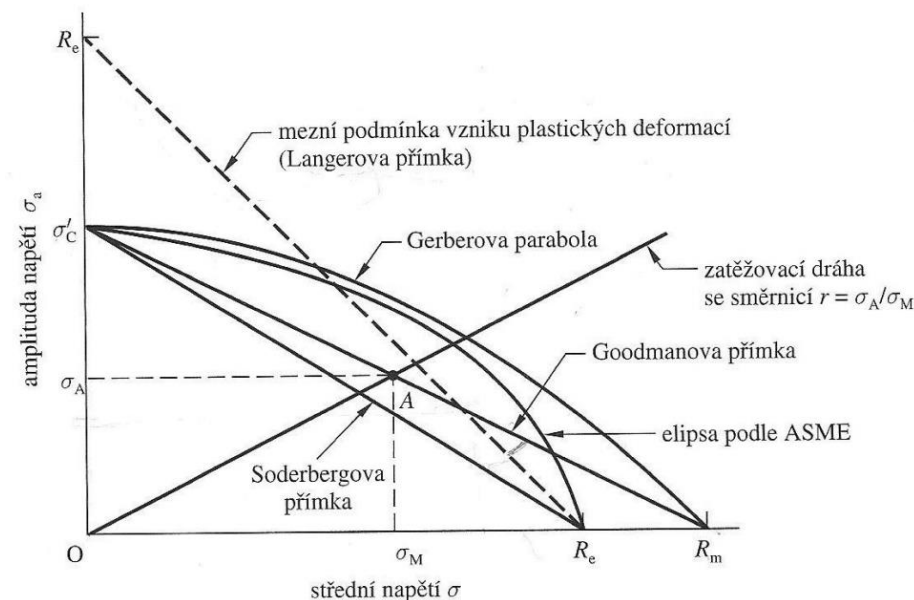
$$k_{Lang} = \frac{R_e}{\sigma_a + \sigma_m}$$

Bezpečnost k MSÚ dle Gerberova kritéria

$$k_{Gerb} = \frac{1}{2} \left(\frac{R_m}{\sigma_m} \right) \frac{\sigma_a}{\sigma'_{co}} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2\sigma_m \sigma'_{co}}{R_m \sigma_a} \right)^2} \right]$$

$$\alpha_\tau = 6.083 - 14.775 \left(\frac{10r}{D} \right) + 18.25 \left(\frac{10r}{D} \right)^2$$

$$\alpha_\sigma = \frac{2}{3} \cdot \alpha_\tau \text{ (odhad), } \beta = 0.9\alpha \text{ (odhad)}$$



Osazení u ložiska

Bezpečnost k MSP dle HMH

$$\sigma_o = \frac{32M_o d}{\pi(D^4 - d^4)}$$

$$\tau_k = \frac{16M_k d}{\pi(D^4 - d^4)}$$

$$\sigma_{red} = \sqrt{(\sigma_o \alpha_\sigma)^2 + 3(\tau_k \alpha_\tau)^2}$$

$$k = \frac{R_e}{\sigma_{red}}$$

$$\frac{D}{d}, \frac{r}{d} \Rightarrow \text{Tab. A - 15}$$

Bezpečnost k MSP dle Langerova kritéria

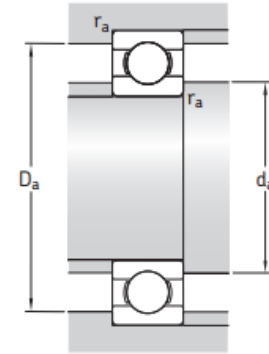
$$k_{Lang} = \frac{R_e}{\sigma_a + \sigma_m}$$

Bezpečnost k MSÚ dle Gerberova kritéria

$$k_{Gerb} = \frac{1}{2} \left(\frac{R_m}{\sigma_m} \right) \frac{\sigma_a}{\sigma'_{co}} \left[-1 + \sqrt{1 + \left(\frac{2\sigma_m \sigma'_{co}}{R_m \sigma_a} \right)^2} \right]$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1 + \frac{2(\alpha - 1) \sqrt{a}}{\alpha \sqrt{r}}}$$

Neubrova konstanta
Tab. 7-8



Rozměry					Připojovací rozměry		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max
mm					mm		
3	5,2	7,5	8,2	0,15	4,2	8,8	0,1
4	5,2	7,5	-	0,1	4,6	8,4	0,1
	5,9	9	9,8	0,15	4,8	10,2	0,1
	6,1	9	-	0,2	5,4	10,6	0,2
	6,7	10,3	11,2	0,2	5,8	11,2	0,2
	8,4	12	13,3	0,3	6,4	13,6	0,3

Děkuji vám za pozornost

David Rebenda

David.Rebenda@vut.cz

<http://uk.fme.vutbr.cz/>



Institute of Machine
and Industrial Design