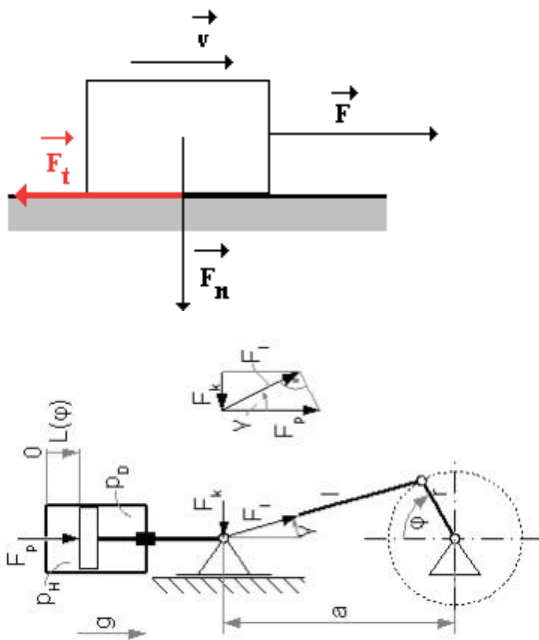


LOŽISKA

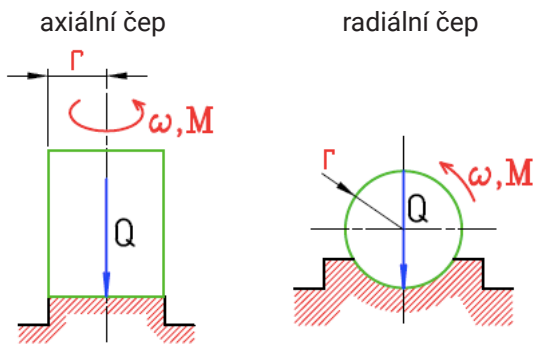
pracovní list



smykové tření, valivý odpor



čepová tření



Ložiskové materiály Dobrý ložiskový materiál musí splňovat dva protichůdné požadavky. Musí dobře odolávat vnějšímu zatížení (musí mít dostatečnou pevnost v tlaku i únavovou pevnost) a musí být měkký, mít nízký bod tání a modul pružnosti (tím je schopen přizpůsobit se povrchovým nerovnostem a jímat tvrdé částice). Dále musí být ložiskové materiály odolné proti opotřebení a mít nízký součinitel tření.

VÝHODY kluzných ložisek

- Jsou jednoduchá a často levnější než valivá ložiska.
- Mají vysokou únosnost.
- Umožňují přesné uložení hřídele.
- Mají tichý chod.
- Vyznačují se velkou trvanlivostí.
- Malorozměrová náročnost.

NEVÝHODY kluzných ložisek

- Tření v ložisku závisí na provozní rychlosti.
- Vysoká náročnost na mazání.
- Při špatném mazání jsou náchylnější na zadření než valivá ložiska.
- Vyžadují delší záběh.



Smykové tření

Síla třecí
= S. normálová x Souč. tření
 $F_t = F_n \times f$

Kluzné vedení křížáku klikového mechanismu

Síla tlaku páry F_p se v křížáku rozloží do ojnice F_I a do vedení křížáku F_k . Tato síla F_k se vlivem úhlu natočení stále mění a násobena f tvoří třecí sílu F_t opotřebovávající vedení křížáku.

Při otáčivém pohybu kluzných ložisek se smykové tření nazývá **ČEPOVÉ TŘENÍ**, jehož odpor se nazývá moment čepového tření **Mč (Nm)**

$$M_{\text{č}} = Q \times r \times f_{\text{č}}$$

= zatížení x poloměr čepu x souč. čep. Tření

Jestliže se tento Mč vynásobí úhlovou rychlostí $2\pi n$ dostaneme ztrátový výkon [W]

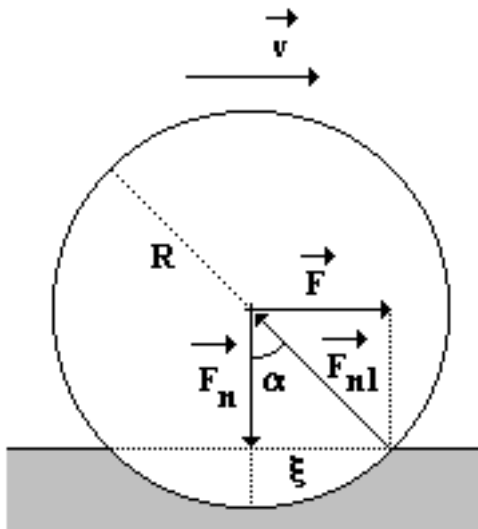
$$P = M_{\text{č}} \times 2\pi n$$

Kontrolní výpočet

Tlak $p = Q / d \cdot l < p_d$
Oteplení $p \cdot v < (p \cdot v)_{\text{dovolené}}$

VALIVÝ ODPOR

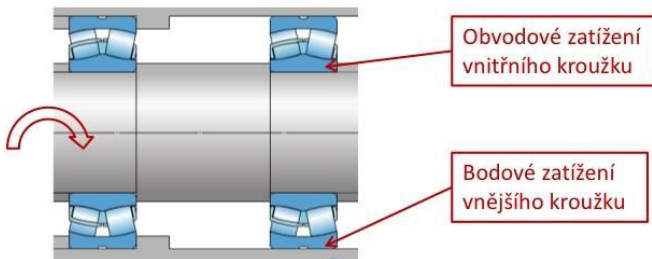
Valivá ložiska



ROZDĚLENÍ VALIVÝCH LOŽISEK podle valivých prvků:
kuličková, válečková, soudečková, kuželíková, jehlová

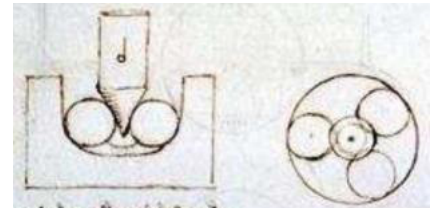
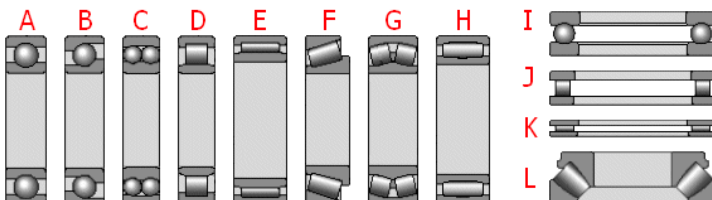
ZATÍŽENÍ VALIVÝCH LOŽISEK

Má-li ložisko umožnit axiální pohyb hřídele, je třeba určit, který kroužek (vnitřní nebo vnější) má být uložen s vůlí. S vůlí se ukládá vždy kroužek s bodovým zatížením. Při bodovém zatížení se při otáčení ložiska zatěžuje vždy stejný bod nehybného kroužku. Při otáčejícím se hřídeli a nehybné skříni je bodově zatížen vnější kroužek ložiska, vnitřní kroužek je zatížen obvodově (musí být uložen pevně). Při otáčejícím se kladce a nehybném hřídeli je bodově zatížen vnitřní kroužek ložiska, může být tedy uložen posuvně, zatím co vnější kroužek ložiska musí být uložen pevně (obvodové zatížení).



ROZDĚLENÍ VALIVÝCH LOŽISEK podle valivých prvků:
kuličková, válečková, soudečková, kuželíková, jehlová

| Dále podle | ANO | částečně | NE |
|--------------------------------------|-----|----------|----|
| A - Přenosu Axiální síly | 1 | 3 | 5 |
| N - Možnosti Naklápění | 1 | 3 | 5 |
| P - Možnosti axiálního Posuvu | 1 | 3 | 5 |



Leonardo da Vinci 1497

VALIVÝ ODPOR

Rovnováha momentů

$$F \times R = F_{n1} \times \xi$$

Síla pro valení x poloměr = reakce
 F_{n1} x rameno valivého odporu ξ
(viz tabulky)

Výpočet ložiska

ŽIVOTNOST ložiska **L** závisí na jeho **ÚNOSNOSTI C** a **ZATÍŽENÍ P**
! Vzorce jsou v tabulkách !

Životnost L

v hodinách, v milionech otáček

Únosnost C [N]

Statická C₀, Dynamická C

Zatížení P (nebo F_e)

Ekvivalentní zatížení – slučuje radiální a axiální sílu.

- A** kuličkové
A3, N3, P5
- B** s kosoúhlým stykem
A1, N5, P5
- C** naklápěcí kuličkové
A3, N1, P5
- D** válečkové
A5, N1, P5
- E** jehlové
A5, N5, P1
- F** kuželíkové
A1, N5, P5
- G** soudečkové
A3, N1, P5
- H** toroidní
A5, N1, P1
- I** axiální kuličkové
A1, N5, P5
- J** axiální válečkové
A1, N5, P5
- K** axiální jehlové
A1, N5, P5
- L** axiální soudečkové
A1, N1, P5 (umožňuje částečně radiální sílu)