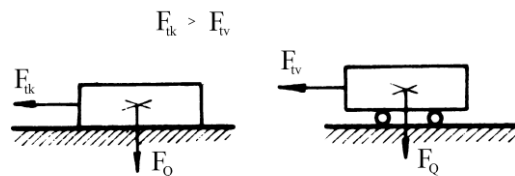


## Čapy a ložiská

**Trenie** je závažný jav u strojov a mechanizmov a jeho vplyv je skoro vždy nepriaznivý. Energia spotrebovaná na prekonanie trenia je stratená, dochádza teda k **zniženiu užitočnej práce** a k **opotrebovaniu stroja**. Dôsledkom je opotrebenie činných plôch vzájomne sa pohybujúcich súčastí a skrátenie životnosti stroja.

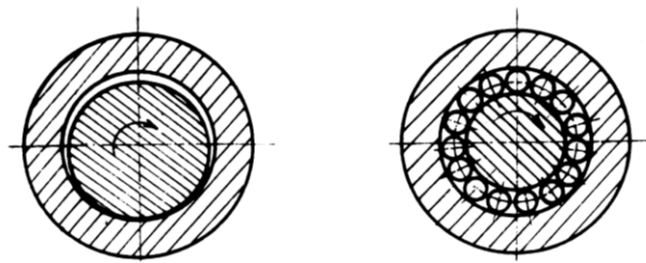
Trením vzniká **teplo**, ktoré sa prejaví zvýšením teploty. Hladina teploty je určená druhom materiálu, použitým mazivom, funkciou stroja a podobne. Dôsledkom je obmedzenie dovolených rýchlostí, zaťaženií a teda aj využiteľnosti strojov a mechanizmov. Straty trením v strojárenských podnikoch, v doprave a pod. sú veľké. Ich veľkosť len potvrdzuje oprávnenosť úsilia výskumných pracovníkov a konštruktérov o ich znižovanie.

Je dokázané, že pomery oboch druhov trenia (klzného a valivého) - obr.106 boli známe ľuďom už pred niekoľkými tisícročiami (primitívne valivé elementy sa používali na dopravu mohutných kamenných blokov už pri stavbe egyptských pyramíd).



Obr. 106

U strojov je najčastejší rotačný pohyb. Čapy hriadeľa sú uložené v podperách - ložiskách. Na obrázkoch 106, a 107 je zobrazená analógia pomerov pri zmene posuvného pohybu na rotačný. Vložením valivých elementov (gulky, valčeky, ...) medzi valivé plochy čapu a panvy vzniká valivé ložisko, u ktorého vzájomný pohyb jeho súčastí je sprevádzaný valivým trením. Toto trenie je podstatne menšie ako u klzného ložiska pracujúceho za rovnakých prevádzkových podmienok.



Obr. 107

Jednoduchý princíp valivého ložiska si vyžiada vhodné konštrukčné riešenie, aby boli splnené najrôznejšie prevádzkové podmienky. To dalo podnet ku vzniku nových konštrukcií valivých elementov (gulky, valčeky). Prvá sériová výroba valivých ložísk sa začala koncom 19. storočia.

Porovnávanie vlastností klzných a valivých ložísk len z hľadiska trenia je nedostatočné a viedlo by k nesprávnym záverom. Presnejšie hodnotenie je zložitejšie, musí byť objektívne a musí viesť k záveru, ktorý z oboch princípov uloženia je technicky a ekonomicky výhodnejší. K tomu je potrebné mať hlboké teoretické vedomosti a poznatky z oboch druhov uloženia, ako aj skúsenosti z prevádzky.

## Čapy

Časti hriadeľa, ktorými sa hriadeľ opiera o ložisko, nazývame čapmi. Hriadele prenášajú sily a zároveň sa otáčajú, čím vzniká na stykoch čapu a ložiskovej panvy trenie spojené s postupným opotrebovaním stykových plôch. Stratená mechanická energia (trením) sa premení na teplo, ktoré prechádza do čapov, ložísk a mazacieho média. Médium okrem mazania sprostredkúva aj odvod tepla.

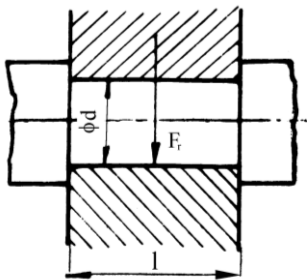
Maximálna prístupná teplota ložísk pri prevádzke by nemala presúpiť 80°C. Čapy umožňujú otočné uloženie hriadeľa v ložiskách, ktoré sú obyčajne pevne spojené s rámom stroja.

**Podľa smeru zaťažujúcej sily** rozdeľujeme čapy a ložiská na dve skupiny:

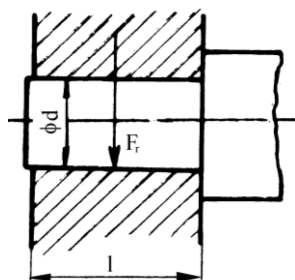
- **Radiálne**, ktoré prenášajú reakcie podpier pôsobiace kolmo na hriadeľ.
- **Axiálne**, prenášajúce sily v smere osi hriadeľa.

**Radiálne delíme na:**

- **valcové čelné** (obr.108), **valcové priebežné** (krčné - obr.109)
- **kužeľové** (obr.110), ktoré poistujú hriadeľa proti osovému posunutiu (znášajú axiálnu silu z jednej strany)
- **guľové** (obr.111), ktoré umožňujú výchylku hriadeľa do všetkých smerov. Sú vhodné len pre malé sily.



Obr. 108

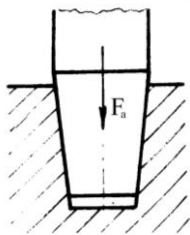


Obr. 109

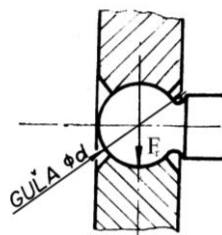
**Axiálne čapy a ložiská delíme podľa prevedenia na:**

- **Pätné**
  - valcové (obr.112)
  - kužeľové (obr.113)
  - guľové (obr.114) - zachytávajúce len axiálne sily
- **Prstencové** (závesné - obr.115) ložiská zachytávajú len axiálne sily
- **Hrebeňové** (obr. 116) ložiská zachytávajú axiálnu silu v oboch smeroch.

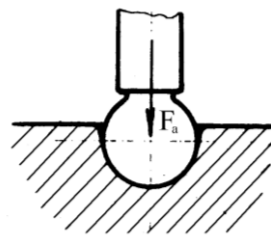
Valcové a kužeľové ložiská prenášajú a zachytávajú axiálne i radiálne sily.



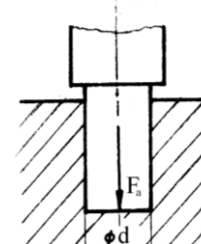
Obr. 113



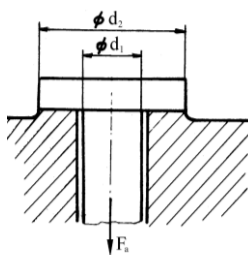
Obr. 111



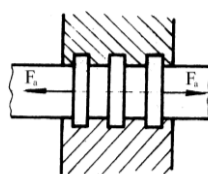
Obr. 114



Obr. 112



Obr. 115



Obr. 116