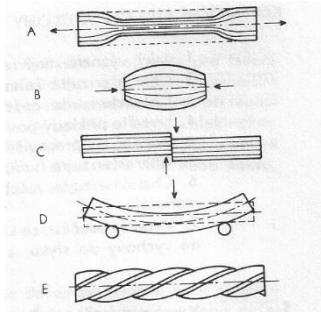


IV.2 Součásti umožňující pohyb

IV.2.1 Hřídele, čepy

Hřídele a čepy jsou obecně společnými součástmi mechanismů přenášejících pohyb. Musí odolávat značnému namáhání. Připomeňme si druhy namáhání:



Obr. Druhy namáhání A – tah, B- tlak, C- smyk (střih), D- ohyb, E- krut

Hřídele se dělí právě podle způsobu namáhání do dvou skupin:

1) hybné hřídele – přenášejí točivý moment, jsou namáhány na krut
- v celé délce jsou uloženy v ložiscích

2) nosné hřídele - přenášejí točivý moment a současně i hmotnost jiných částí strojů, jsou namáhány na krut a ohyb
- v ložiscích jsou uloženy jen u zdroje výkonu (otáčení = motoru, převodovky)

podle tvaru se dělí na hřídele:

- přímé, klikové, tvarované, ohebné

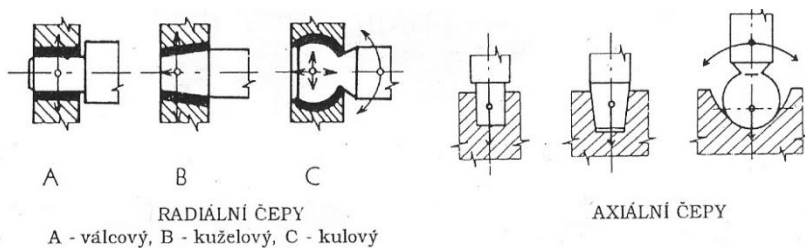
Hřídele mohou mít rozličný průřez.

Hřídel je uložena v ložiscích, tato část se nazývá **hřídelový čep**.

Hřídelové čepy se dále dělí na:

- axiální – přenášená síla působí v ose rotace hřídele

- radiální - přenášená síla působí kolmo na osu rotace hřídele



Obr. Radiální čepy

Obr. Axiální čepy

IV.2.2 Ložiska

Jsou strojní součásti, ve kterých jsou uloženy hřídele (hřídelové čepy). **Ložiska umožňují otáčivý pohyb hřídele a současný přenos síly (otáčivého momentu) na ostatní části stroje.**

Příklad hřídelového čepu a ložiska (kluzného)



čep

ložisko



čep s ložiskem = funkční dvojice

dle druhu tření se dělí na ložiska:

– kluzná – pohyb je přenášen prostřednictvím dvou rovinných nebo válcových ploch (jedna je povrch čepu, druhá je vnitřní plocha ložiska)

- valivá – ložisko má valivé elementy (části – kuličky, kuželíky, jehličky, soudečky,...), které pohyb přenášejí

Dle směru působení sil se dělí na ložiska

– radiální (síla působí kolmo na osu hřídelového čepu)

- axiální (síla působí v ose hřídelového čepu, rovnoběžně)

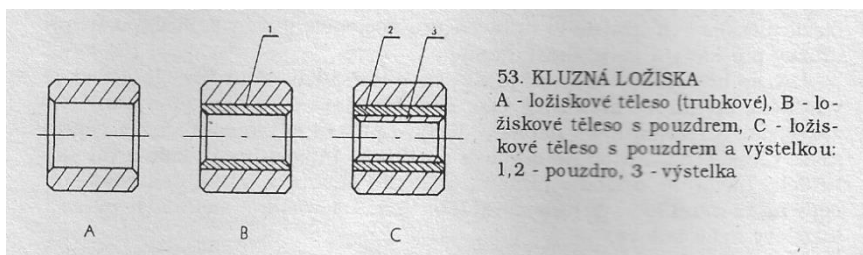
- radiálně axiální (zachycuje sílu kolo na osu a rovnoběžně v jednom směru hřídelového čepu)

Kluzná ložiska

Hřídelový čep je přímo ve styku s vnitřním povrchem ložiska, dochází tedy ke vzniku kluzného tření. **V ložisku musí být mazivo, jinak dojde k vzájemnému zadření povrchů ložiska!**

Kluzné ložisko je tvořeno:

1. ložiskovým tělesem
2. pouzdrem
3. výstelkou



Obr, Kluzná ložiska

Ještě jednou - příklad hřídelového čepu a kluzného ložiska



čep ložisko – těleso (ocel) a pouzdro (bronz)



čep s ložiskem = funkční dvojice

Ložiskové pouzdro, dělené



Pouzdro ze dvou částí. Takhle je nasazené na hřídelový čep. Uložené z vnější strany je do ložiskového tělesa nebo přímo do skříně motoru nebo převodovky.



Takto vypadají dělená pouzdra samostatně. Všimněte si otvorů uprostřed – slouží pro přívod maziva (oleje) z kanálku skříně motoru skrz pouzdro až ke hřídelovému čepu.

Málo namáhaná a pomaloběžná ložiska bývají tvořena pouze ložiskovým tělesem. Přenáší-li ložisko velké zatížení při vysokých otáčkách, je tvořeno ložiskovým tělesem, pouzdrem a výstelkou.

Kluzná ložiska jsou vyráběná vcelku nebo dělená.

Vlastnosti: jsou jednoduchá, laciná, mají tichý chod
ALE – jsou náročná na mazání

Samomazná kluzná ložiska obsahují mazivo, které je nasáté v pórech ložiskového materiálu.

Valivá ložiska

Hřídelový čep neklouže v pouzdru, ale odvaluje se přímo nebo přes vnitřní kroužek ložiska po rotačních tělískách, které mohou mít různý tvar. Podle toho dělíme ložiska na:

- kuličková (konstruována jako axiální nebo radiální)

Radiální, v pracovní pozici



Radiální, kuličkové, naklápěcí (= umožňuje malé vychýlení čepu, tedy nesouosost hřídele a ložiska). Tady je v nepracovní poloze, abychom viděli jeho konstrukci: vnitřní kroužek, na něm kuličky uchycené v kleci a vnější kroužek).



Axiální (zachycují síly ve směru osy hřídele)



- válečková (jen radiální)

Toto ložisko už by se mohlo nazvat i jako jehlové. Označení má vazbu na rozměr válečků.



- soudečková, „naklápěcí“, (jen radiální)
podobné kuličkovému na obrázku výše

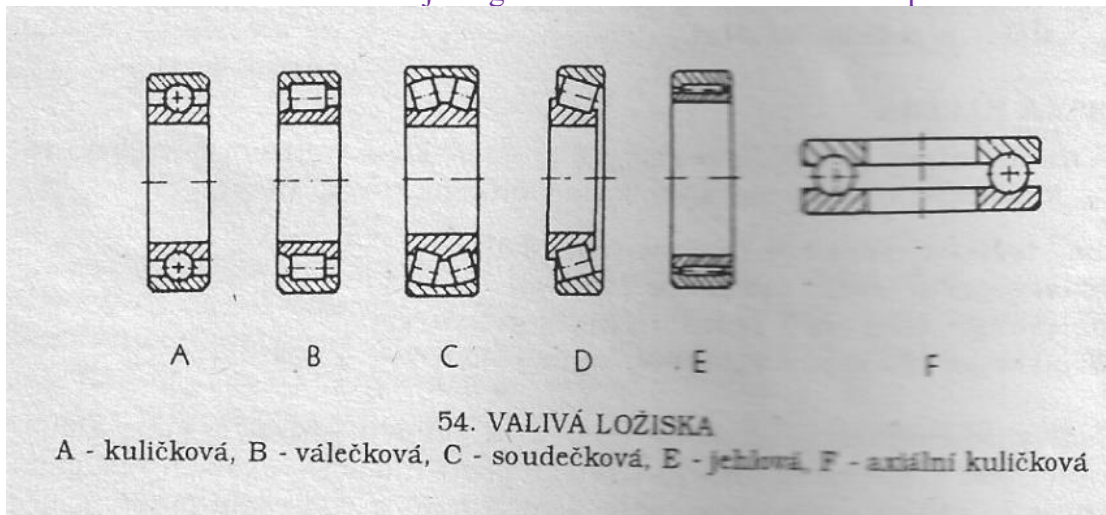
- kuželíková (radiálně axiální)
pohled na pracovní pozici

pohled s odsunutým vnějším kroužkem –
vidíte vnitřní kroužek, válečky, klec a vnější kroužek



- jehlová (jen radiální) – podobné válečkovým, jen válečky mají malý průměr, větší délku

Podle tohoto nákresu se zorientujte v grafickém znázornění a reálném provedení



Obr. Valivá ložiska

Valivé ložisko se skládá z:

- vnitřního kroužku, nalisovaného (nasunutého) na hřídelový čep
- vnějšího kroužku, vlisovaného do tělesa skříně nebo ložiskového domečku
- klece s valivými tělísky

vlastnosti valivých ložisek:

- malý valivý odpor
- malé rozměry i při přenosu velkých sil
- nenáročné na obsluhu

Ale jsou drahá z důvodu nároku na výrobu a montáž

Mazání a těsnění ložisek

Velmi důležitým prvkem ovlivňujícím kvalitu přenosu výkonu a životnost ložiska je správné mazání. Mazivo snižuje tření a tím i opotřebení ložiska. Používá se minerální olej u ložisek pracujících v uzavřených skříních nebo plastické mazivo. Obecně platí, že čím vyšší otáčky, tím řidší se používá mazivo.

Důležité je také funkční utěsnění ložiska pro zamezení úniku maziva a proti vnikání písku, nečistot a vody do ložiska.

Nejběžnější těsnění ložisek jsou:

- těsnící kroužky (gufero)
- plstěné kroužky pro méně ohrožená ložiska
- labyrintová těsnění
- **použití zatěsněných (zakrytých) ložisek**



IV.2.3 Spojky (hřídelové spojky)

Spojky spojují hnací hřídel s hnanou:

- dočasně (výkon lze spojovat a rozpojovat za chodu)
- nebo trvale (pro přerušení je nutné ji demontovat)

Spojky se dělí podle funkce a konstrukce na:

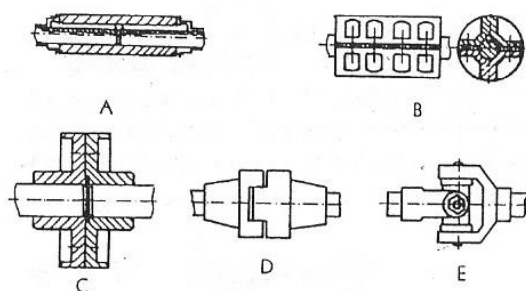
- a) spojky nepružné
- b) spojky pružné
- c) spojky výsuvné
- d) hydraulické spojky
- e) speciální spojky

IV.2.3.1 Spojky nepružné

Vytvářejí tuhá spojení pro stálý přenos kroutícího momentu.

Dle konstrukce:

- trubková, korýtková
- kotoučová
- zubová
- kloubová



SPOJKY NEPRUŽNĚ
 A - trubková, B - misková, C - kotoučová, D - zubová, E - kloubová

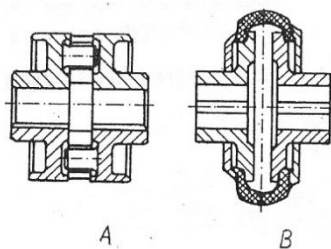
Obr. Spojky nepružné

IV.2.3.2 Spojky pružné

Používají se pro trvalé spojení hřídelí při určitém tlumení rázů a vibrací. Současně umožňují mírnou nesouosost a vyosení hřídelí.

Hlavní konstrukce jsou dvě:

- s pružnou mezidruhovou vložkou, tzv. "Hardy – spojka"
- s pryžovou obručí



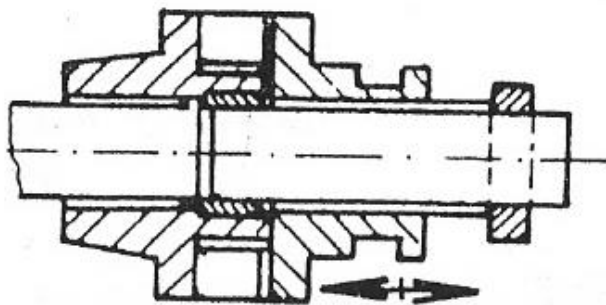
SPOJKY PRUŽNĚ
 A - s pružnou mezidruhovou vložkou,
 B - s pryžovou obručí

Obr. Spojky pružné

IV.2.3.3 Spojky výsuvné

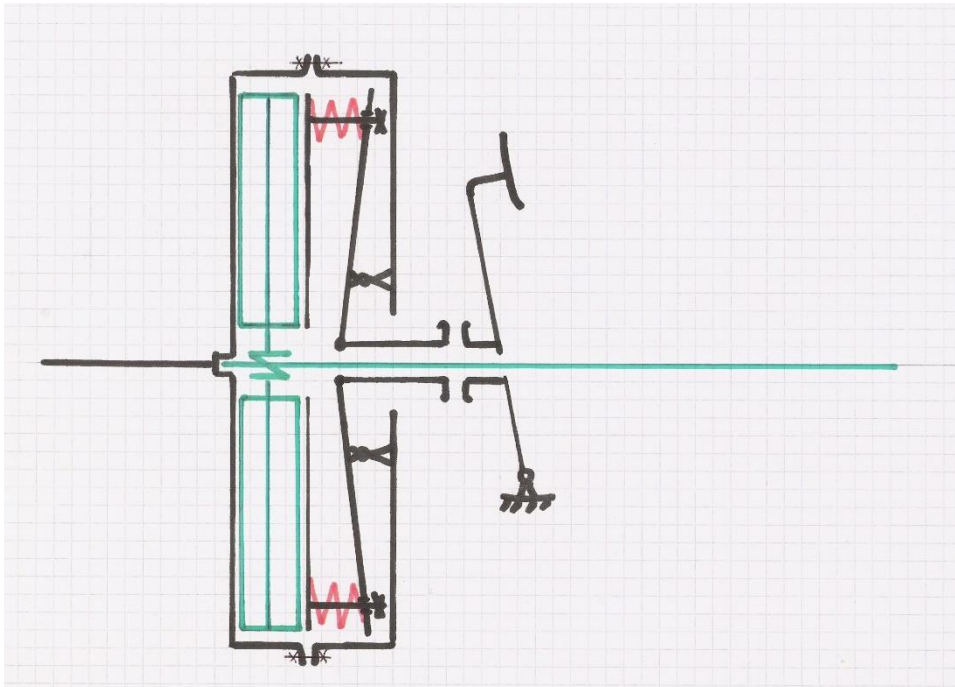
Používají se k dočasnému spojení hřídelí.

Jednodušší provedení představuje např. spojka zubová výsuvná.



Obr. Zubová výsuvná spojka

Nejčastěji se s tímto druhem spojky setkáme jako s **motorovou spojkou automobilu, motocyklu nebo traktoru**. Přenos výkonu zajišťuje tření mezi kotouči (kotoučové spojky) nebo lamelami (lamelové spojky), které je vyvoláno přitlačením pružinami spojky.

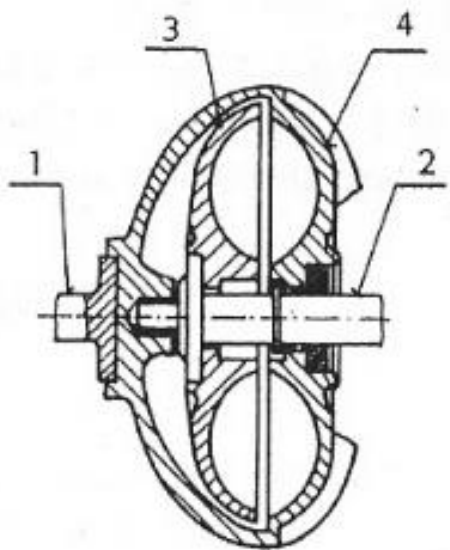


Obr. Výsuvná lamelová spojka

IV.2.3.4 Hydraulické spojky

Hydraulickými spojkami jsou vyrobeny moderní, velmi výkonné stroje. Tyto spojky umožňují plynulý záběr krouticího momentu a nemají žádné třecí plochy. Mají však složitou konstrukci (a vysokou cenu). Efektivně pracují při vysokých otáčkách motoru.

Přenos krouticího momentu zajišťuje kapalina mezi čerpadlovým a turbínovým kolem spojky v uzavřené skříni spojky. To se děje v závislosti na otáčkách motoru, který přímo pohání čerpadlové kolo. Turbínové kolo pohání pojezdové ústrojí stroje (převodovku).



Obr. Hydraulická spojka

1- hnací hřídel od motoru, 2- hnaný hřídel – vstupní do převodovky, 3- turbínové kolo, 4 -čerpadlové kolo

POZOR – tady máme v sešitě chybu v popisce na pozicích 3 a 4! Opravte si.

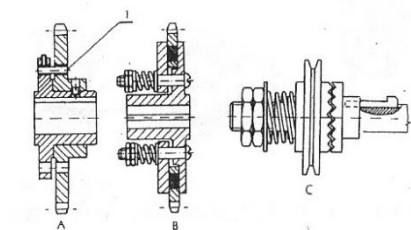
Vedle obrázku si dopište následující text:

Funkce hydraulické spojky

Hnací hřídel = kliková hřídel motoru je pevně spojená s čerpadlovým kolem. Turbínové kolo je pevně spojeno se vstupní hřídelí převodovky. V tělese spojky (mezi čerpadlovým a turbínovým kolem) je kapalina (olej). Obě kola mají uvnitř lopatky, které při otáčení kapalinu uvádějí do pohybu. Čerpadlové kolo poháněné motorem vrhá vysokou energii (sílu) kapalinu na lopatky turbínového kola, které se touto „silou“ roztáčí. Při nízkých otáčkách motoru je přenos výkonu (síly) mezi čerpadlovým a turbínovým kolem malý. Kola vozidla jsou poháněna jen malou silou. Při vysokých otáčkách motoru je výkon (síla) přenesený na turbínové kolo vysoký a vozidlo je poháněno vysokou silou (odpovídající výkonu motoru).

IV.2.3.5 Speciální spojky

Mají řadu provedení vyplývajících z jejich funkce. Nejčastější jsou spojky rozběhové, pracující na principu odstředivé síly, a pojistné, např. se střížným kolíkem, třecí, zubové. Pokud je spojka konstruována jako třecí pojistná, tak třecí plochy mají často hrubé ozubení vydávající při prokluzu hlučný zvuk, který upozorní obsluhu. Třecí plochy přitlačuje pružina s měnitelným předpětím.



Obr. Pojistné spojky

A- se střížným kolíkem (1), B- třecí, C- zubová se středovou pružinou

Kontrolní otázky:

- 1) Jaký je směr síly působící na axiální hřídelový čep?
- 2) Jaký je směr síly působící na radiální hřídelový čep?
- 3) Popište konstrukci kluzného ložiska.
- 4) Použití, výhody a nevýhody kluzných ložisek.
- 5) Vysvětlete konstrukci valivého ložiska.