

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	SPS II
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Stavba a provoz strojů II, 2. ročník
Sada číslo:	C-07
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	19
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_C-07-19
Název vzdělávacího materiálu:	Mechanicky ovládané spojky
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát

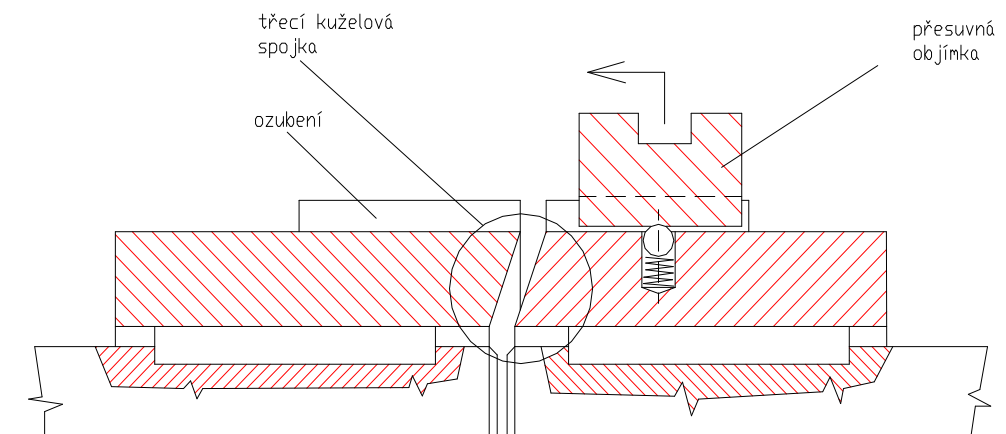
Mechanicky ovládané spojky

Takovouto spojku použijeme, pokud musíme za provozu spojit nebo rozpojit hřídele, z nichž minimálně jeden se točí. Typickým příkladem je spojka v automobilu. Někdy se mechanicky ovládané spojky používají i k pojistným účelům.

Výsuvné spojky

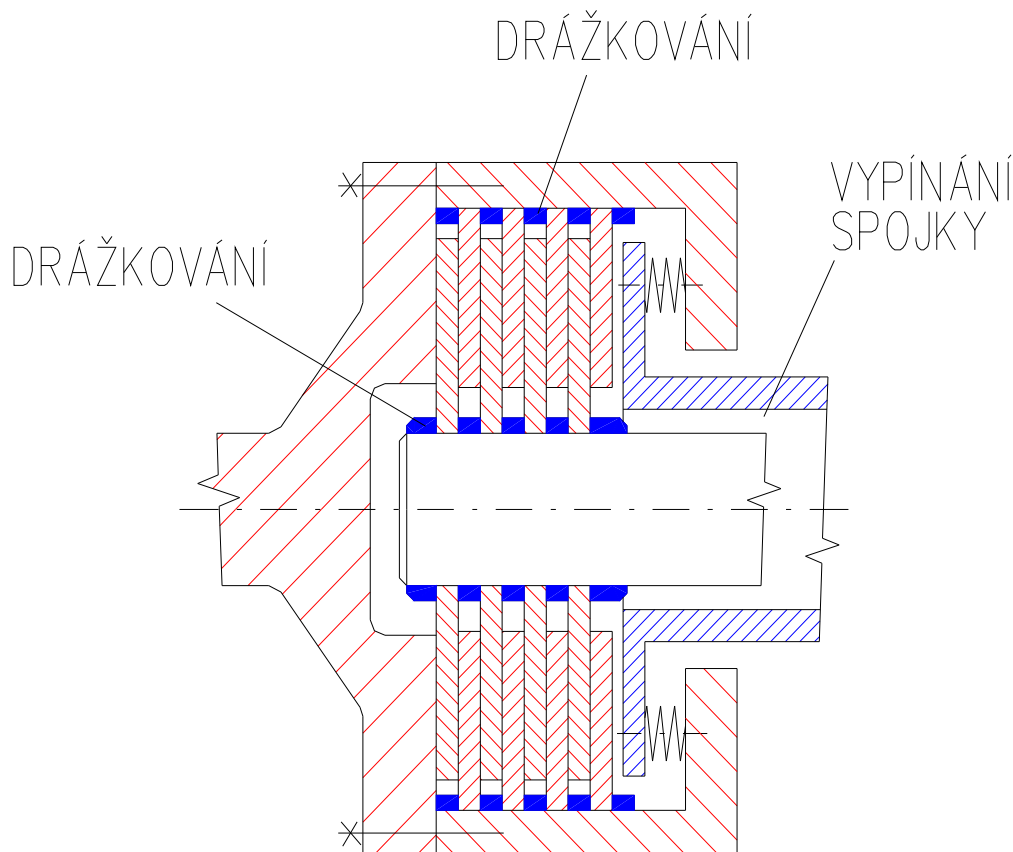
Dají se použít ke spojení nebo rozpojení hřídelů za chodu stroje i za klidu. Liší se použitým druhem ovládání vypínání spojky. Toto ovládání může být mechanické, elektrické, pneumatické nebo hydraulické.

- Zubová spojka**



Zubová spojka disponuje přesuvnou objímkou zapadající do evolventního ozubení po obvodu obou dílů spojky. Přesunutím objímky dokážeme jednu polovinu spojky uvolnit a tím spojku rozpojit.

- **Lamelová třecí spojka**

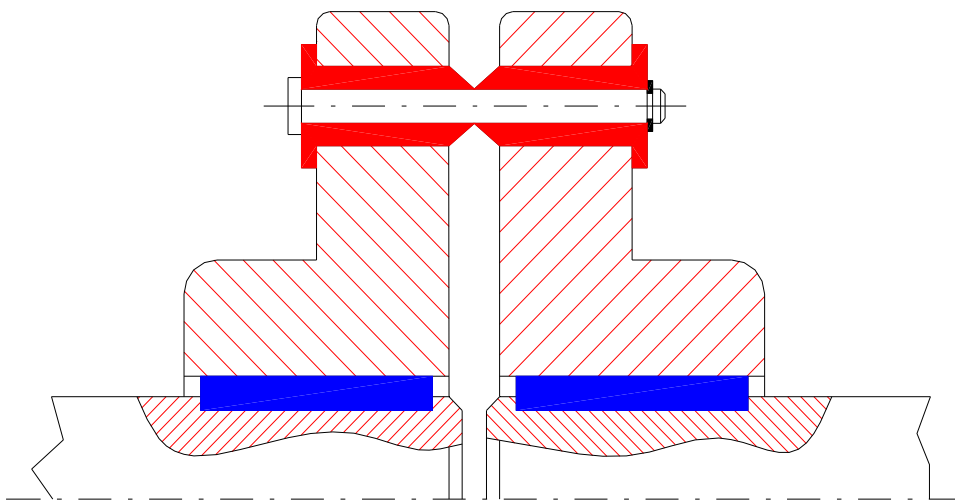


Lamelová třecí spojka se velmi často používá v automobilech. Je tvořena jednou nebo několika lamelami pevně spojenými s jedním z hřídelů. Zbytek spojky je spojen s druhým hřídelem. Lamely jsou stlačovány přitlačným kotoučem, který ovládá obsluha pomocí pákového převodu. Odsune-li obsluha kotouč od lamel, tyto se uvolní a začnou prokluzovat. Tím je spojka rozpojena. Při sepnutí se kroutící moment přenáší třením.

Pojistné spojky

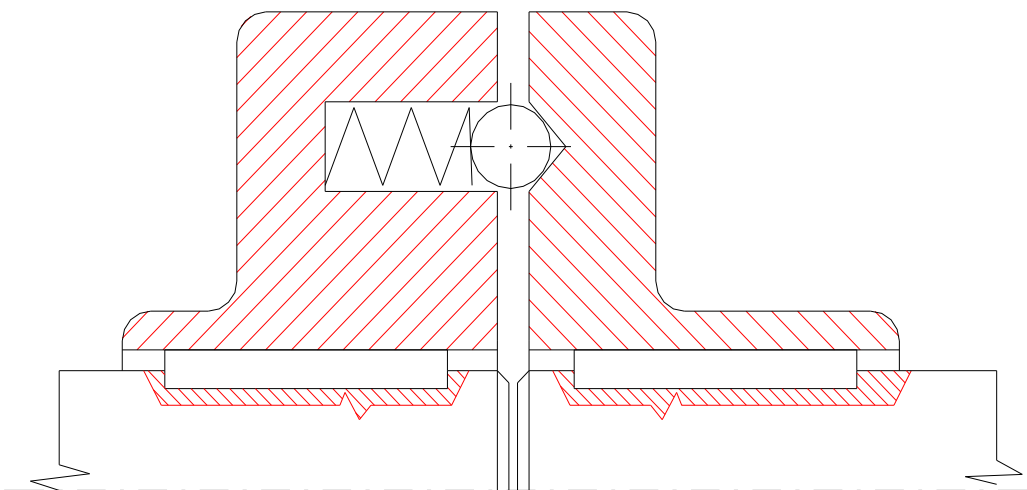
Tyto spojky plní bezpečnostní funkci. Neumožní překročení hodnoty kroutícího momentu nad nastavenou mez a tím chrání poháněný stroj před poškozením z přetížení. Konstrukce pojistných spojek bývají různé. Jsou řešeny tak, aby při překročení hodnoty kroutícího momentu došlo k prokluzu mezi třecími elementy nebo se spojka vypne jako celek.

- **Pojistná střížná spojka**



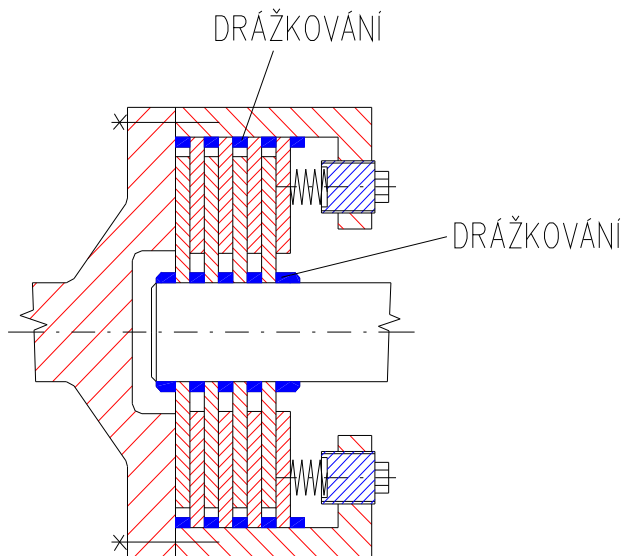
Střížné spojky poněkud připomínají kotoučové spojky. Pouze je u nich sada spojovacích šroubů nahrazena kolíkem namáhaným na stříh. Dojde-li k překročení kroutícího momentu, kolík nevydrží a přestřihne se. Musí se pak ručně vyměnit.

- **Pojistná spojka s kuličkou**



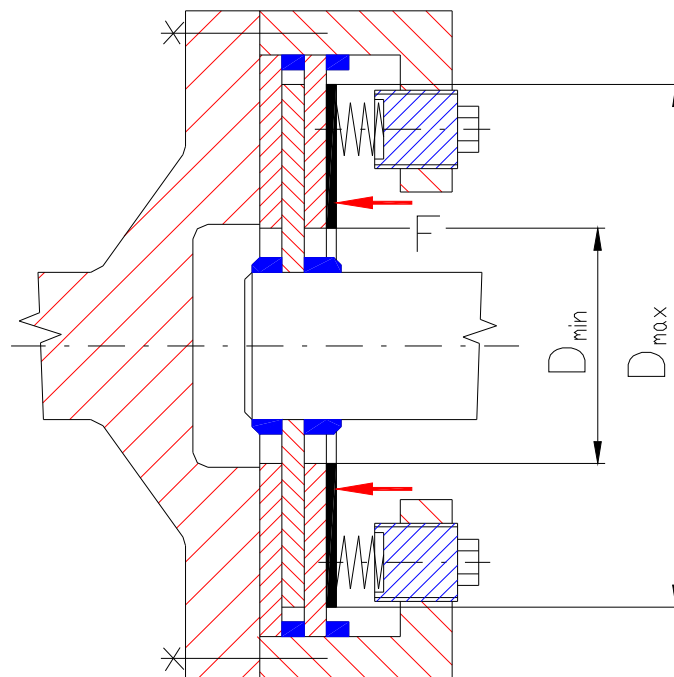
Mezi kotouči spojky je kulička (může jich být i více) přitlačena pružinou do důlku protějšního kotouče. Při překročení kroutícího momentu se kulička vysmekne z důlku a spojka proklouzne. Při opětovném poklesu M_k se spojka sama opět spojí.

- Lamelová pojistná spojka**



Je to varianta lamelové třecí spojky. Lamely jsou rozděleny na vnitřní a vnější. Vnitřní jsou spojeny s jedním hřídelem, vnější pak s druhým. Lamely jsou stlačovány pružinami, jejichž předpětí odpovídá požadované hranici mezi bezpečným a nebezpečným kroutícím momentem. Je-li M_k překročen, spojka proklouzne, po opětovném poklesu M_k bude nadále zabírat.

- Výpočet lamelové spojky:**



Krouticí moment M_k se přenáší třením mezi lamelou a kotouči.

Počet třecích ploch i je v tomto případě roven 2.

Krouticí moment, při kterém musí spojka proklouznout značíme M_s a platí pro něj vztah:

$$M_s = k \cdot M_k$$

Musíme pak vypočítat velikost přítláčné síly F , která zajistí, aby spojka při překročení hodnoty M_s proklouzla.

Moment M_k je dán výkonem hnacího motoru a jeho otáčkami.

$$M_k = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Pro moment M_s dále platí:

$$M_s = F \cdot f \cdot i \cdot \frac{D_s}{2}$$

kde F je požadovaná přítláčná síla

$$F = S \cdot p = \frac{\pi \cdot (D_{MAX}^2 - D_{MIN}^2)}{4} \cdot p$$

a D_s získáme ze vztahu:

$$D_s = \frac{D_{MAX} + D_{MIN}}{2}$$

Celkovým dosazením a odvozením pak získáme vztah:

$$M_s = \frac{\pi \cdot (D_{MAX}^2 - D_{MIN}^2)}{4} \cdot p \cdot f \cdot i \cdot \frac{D_s}{2}$$

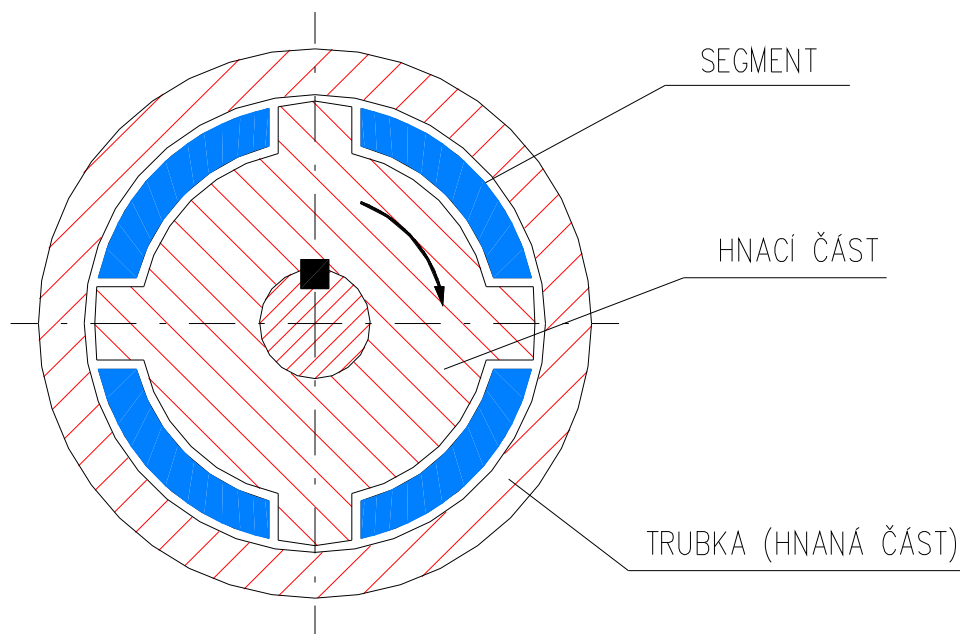
Tlak v přítláčných plochách p by neměl přesáhnout 1 MPa. Počet třecích ploch i (a tím i počet lamel) musíme zvolit.

Rozběhové spojky

Jsou to speciální spojky pro usnadnění rozběhu motoru. Motor se rozběhne bez zátěže a spojka připojí hnací stroj teprve až po dosažení určitých provozních otáček.

Jako příklad si zde uvedme **odstředivou rozběhovou spojku**. Ta disponuje několika rotujícími segmenty, které se vlivem odstředivé síly přitisknou k vnitřní stěně její hnací části. K tomu dojde až

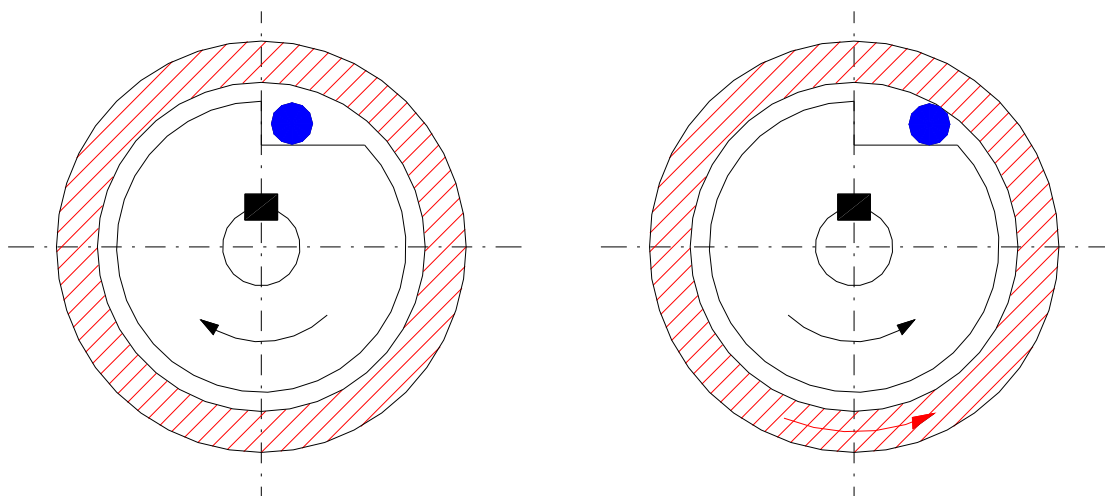
po dosažení dostatečných provozních otáček hnací části spojky, protože až tehdy je odstředivá síla dostatečně velká.



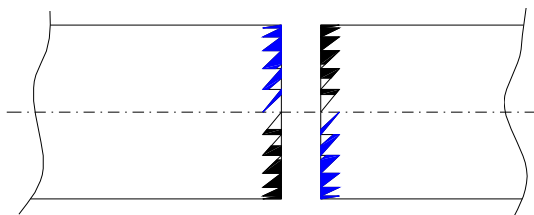
Volnoběžné (jednosměrné) spojky

Jsou to spojky, které zabírají pouze jedním směrem. V opačném směru se volně protáčí.

- **Kuličková spojka** – používají se na jízdních kolech. Mají vnitřní hnací část opatřenou zářezem s kuličkou. Při otáčení vnitřní části spojky ve směru šipky se kulička vzepře o vnitřní stěnu trubky a přenese M_k . Při otáčení proti směru šipky je kulička pouze unášena a M_k se nepřenáší.



• Zubová spojka

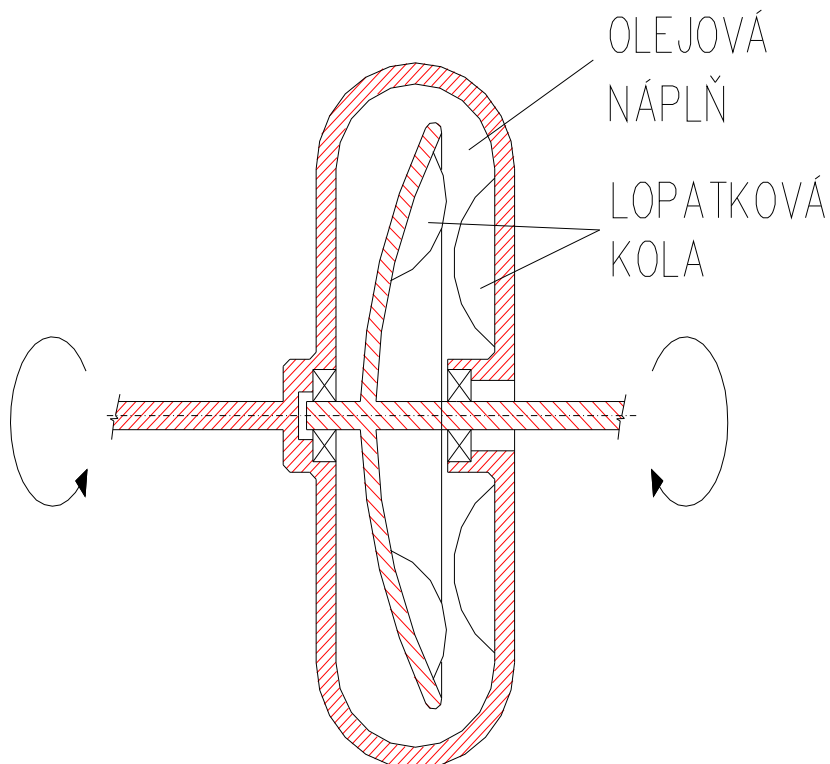


V jednom smyslu otáčení do sebe zuby zapadnou a zabírají, v opačném smyslu pouze „přeskakují“.

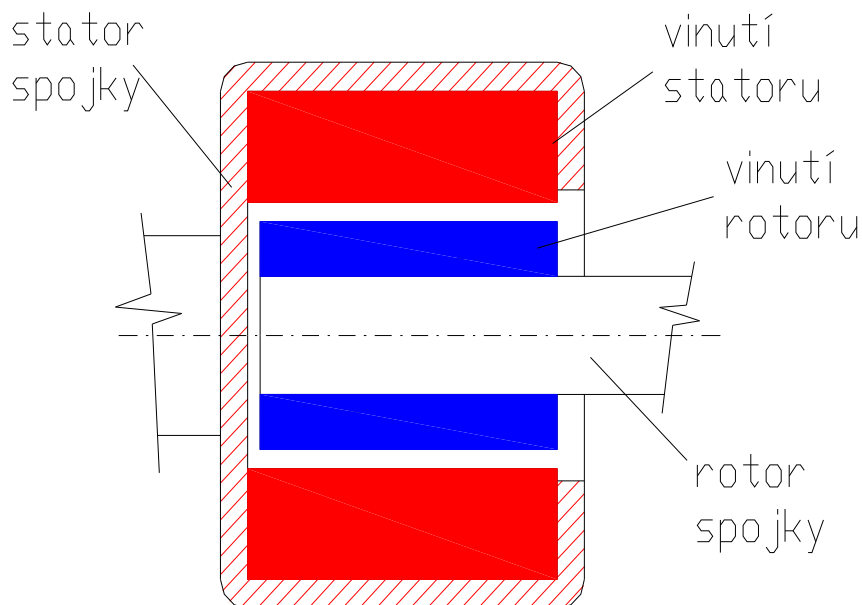
Hydraulické spojky

Používají se pro přenos velkých výkonů a hlavně tam, kde je potřeba tlumit rázy – např. u lokomotiv, železničních motorových vozů, autobusů apod. Pracují na principu přenosu mechanické energie z hnacích lopatek na hnané lopatky pomocí hydraulického oleje.

Spojka je tvořena uzavřenou skříní zcela zaplněnou olejem. Uvnitř jsou dvě lopatková kola, z nichž jedno je hnací a druhé hnané. Je-li hnací lopatkové kolo uvedeno do pohybu, začne olej ve spojce vířit, až nakonec roztočí (ovšem mnohem pozvolněji) hnané lopatkové kolo. Jakákoliv rychlá změna hnacích otáček se u hydraulické spojky projeví pozvolnou změnou hnaných otáček. Spojka velmi dokonale tlumí rázy. Je velmi vhodné ji použít např. jako rozběhovou spojku pro přenos větších výkonů.



Elektromagnetické spojky



Svým uspořádáním připomínají běžný elektromotor. Mají stator a rotor – oba jsou opatřeny vinutími. Kroutící moment M_k se přenáší pomocí elektromagnetického pole. Čím je proud ve vinutí větší, tím větší MK se přenesou. I tyto spojky se používají hlavně jako rozběhové.

Opakovací otázky a úkoly

- Charakterizuj mechanicky ovládané spojky ve srovnání se spojkami neovládanými.
- Proveď rozdělení ovládaných spojek a nakresli alespoň tři druhy.
- Nakresli lamelovou pojistnou spojku a proveď odvození výpočtu kroutícího momentu při prokluzu.

Seznam použité literatury

- KŘÍŽ, R. a kol.: *Strojní součásti I*. Praha: SNTL, 1984.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky. 3. doplněné vydání*. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.