



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hřídelové spojky

- Hlavní funkce - strojní součásti umožňující přenos otáčivého pohybu a krouticího momentu z motoru na pracovní stroj
- Další funkce
 - Vyrovnávají nesouosost spojovaných hřídelů
 - Umožňují určitý axiální posuv
 - Tlumí rázy
 - Umožňují plynulý rozběh stroje
 - Umožňují spojení a rozpojení za provozu
 - Chrání před přetížením

Druhy hřídelových spojek

Dle způsobu přenosu rotačního pohybu a krouticího momentu rozlišujeme spojky:

- Mechanicky neovládané
- Mechanicky ovládané
- Hydraulické

a) Spojky mechanicky neovládané

- používáme tam, kde se nepožaduje rozpojení hřídelů ani za klidu ani za provozu
- pevné, pružné, vyrovnávací

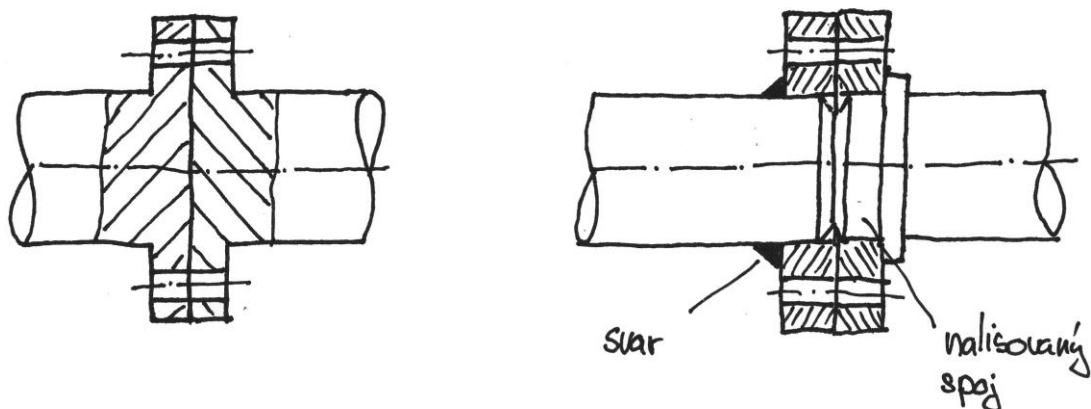
A. Spojky pevné

- Nejjednodušší hřídelové spojky
- Používají se pro pevné a trvalé spojení dvou souosých hřídelů
- Konstrukčně velmi jednoduché – tudíž levné
- Nevýhody – netlumí rázy a vibrace – ty se přenáší přes spojku až na pracovní stroj

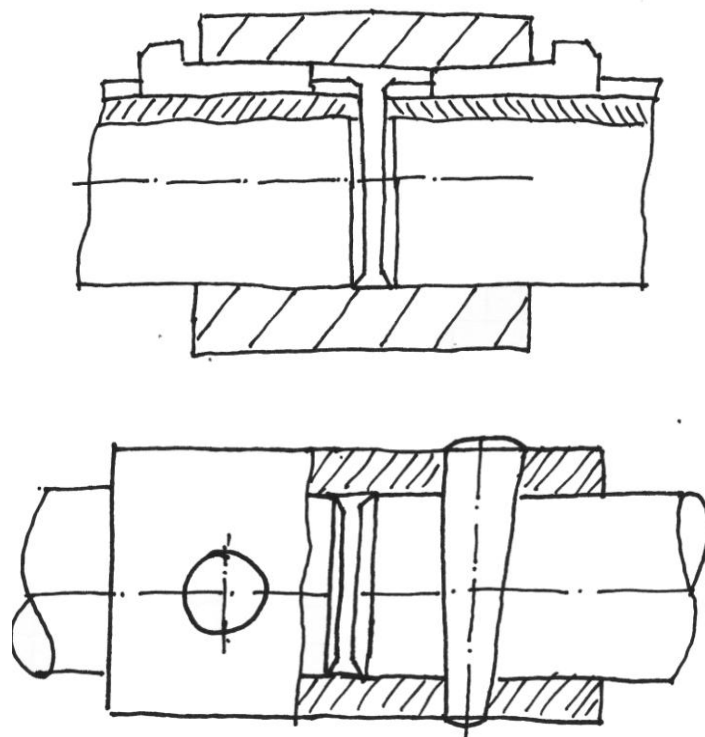
a) Přírubové spojky

- Přenášejí velké točivé momenty
- Konce hřídelů jsou vykovány do tvaru příruby a spojeny pomocí šroubů
- Je-li utažení dostatečně silné, přenáší se krouticí moment pouze třením ve stykových plochách – spojení silovým stykem
- Krouticí moment se může přenášet pře dřívky šroubů – spojení tvarovým stykem

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- Příruby mohou být také přivařeny, nebo nalisovány
- b) Trubková spojka
- Používá se při spojení pomaluběžných hřídelů, protože není vyvážená – při vysokých otáčkách by vznikaly velké odstředivé síly, které by způsobovaly chvění a vibrace
 - Přes konce hřídelů se převleče trubka a spojení se provede pomocí klínů, či kolíků



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

c) Korýtková spojka (misková)

- Přenos velkých krouticích momentů
- Přes konce hřídelů se nasadí dvoudílná objímka, která se stáhne šrouby
- Pro zvýšení únosnosti se používá ještě pero – přenos silovým i tvarovým stykem
- Z bezpečnostních důvodů jsou hlavy šroubů zapuštěny ve spojce a celá spojka zakrytovaná



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

d) Kotoučová spojka

- Nejpoužívanější pevná spojka
- Je tvořena dvěma kotouči, které jsou nasazeny na konce hřídelů a pojištěny perem proti pootočení a šroubem proti axiálnímu posuvu, kotouče jsou spojeny šrouby
- Přenos z hřídele na kotouč je tvarovým stykem a z kotouče na kotouč silovým stykem



B. Spojky pružné

- jsou schopny tlumit rázy a vibrace
- přenos kroutícího momentu se realizuje pomocí pružných prvků z pryže, kovu nebo jiného vhodného materiálu (kůže)
- spojky jsou schopny vyrovnávat i určitou nesouosost spojovaných hřídelů

Spojky s pružnými vložkami nekovovými

- a) spojka s pryžovými pouzdry
 - nejpoužívanější pružná spojka
 - Krouticí moment se přenáší tvarovým stykem mezi boky šroubů a pružnými pryžovými pouzdry

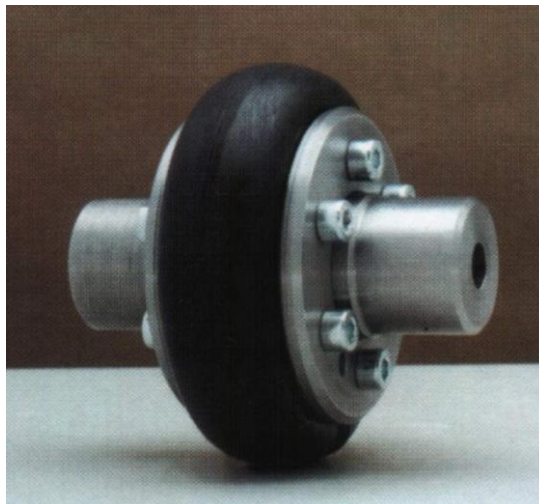
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- vnějším tvarem se podobá pevné kotoučové spojce
- pryžová pouzdra jsou buď jen v jednom kotouči, nebo střídavě v obou kotoučích
- jsou schopné vyrovnávat nesouosost
- pryžové prvky jsou navulkanizované mezi dvě ocelové trubky – silentbloky
- středně velké krouticí momenty

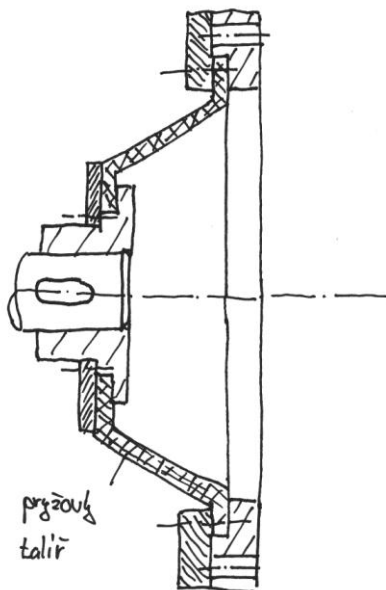


b) Spojka obručová, talířová

- spojení pomocí pryžového prvku ve tvaru obruče, či talíře
- obruč je přichycena pomocí přírub a šroubů
- je schopná vyrovnávat značnou nesouosost i axiální posuv
- pro přenos menších krouticích momentů



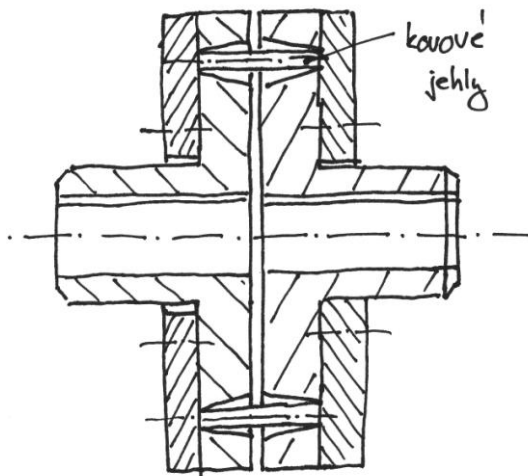
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Spojky s pružnými kovovými vložkami

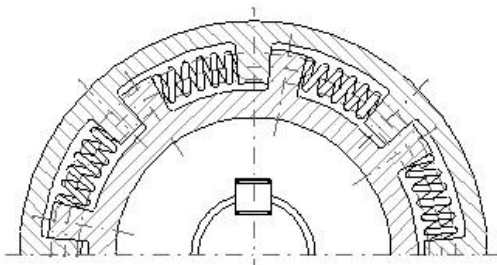
a) Jehlová spojka

- Krouticí moment se přenáší přes kovové jehly



- Pro přenos malých a středně velkých krouticích momentů

b) spojka s obvodovými (šroubovými) pružinami



c) Spojka s plochou pružinou



- Používá se pro velké i malé kroutící momenty při nepříznivých podmínkách – kolísavý kroutící moment, rázové zatížení, časté obracení chodu, ...
- Povoluje menší nesouosost, malou dilataci v axiálním směru, tlumí rázy, snižuje nerovnoměrnost chodu, má velkou životnost

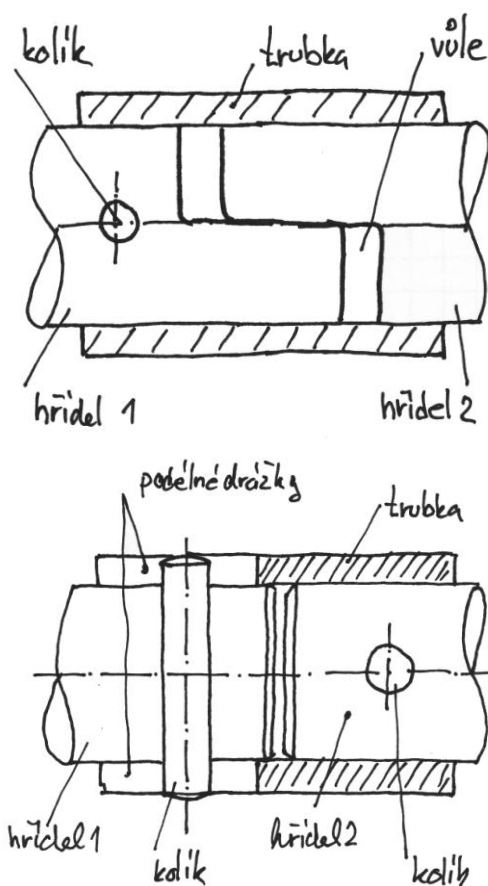
C. Spojky vyrovnávací

- Zajišťují přenos točivého momentu při umožnění axiální, radiální, úhlové, příp. i kombinované odchylky os spojovaných otočných částí (jsou schopné vyrovnávat posuv spojovaných hřídelů v jakémkoli směru).

a) Spojka vyrovnávací trubková

Vyrovnávací (axiální) spojka s přenosem točivého momentu na principu:

- radiálních ploch na koncích hřídelů v trubce nebo
- čepu přečnávajícího do podélných výřezů v trubce

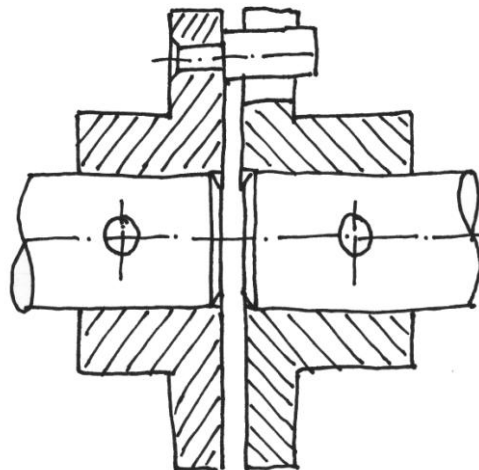


Základní vlastnosti

- možnost pouze osových posuvů
- pouze pro malé točivé momenty
- činné plochy by měly být tvrzené

b) spojka vyrovnávací kolíková

Vyrovnávací axiálně - radiální spojka s přenosem točivého momentu na principu výstředně umístěného podélného kolíku zabírajícího do radiální drážky.



Základní vlastnosti

- možnost malých osových, radiálních i úhlových posuvů
- jen pro malé točivé momenty
- činné plochy by měly být tvrzené

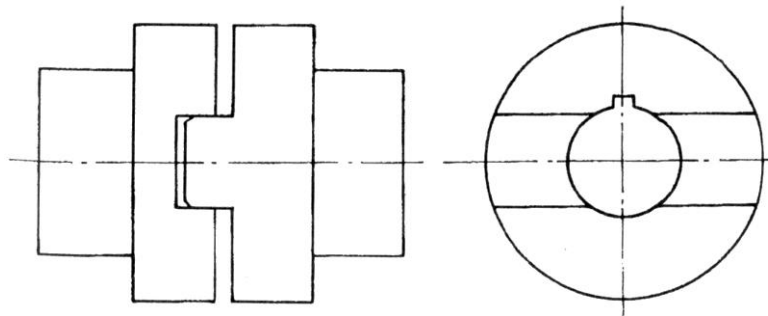
c) Ozubcová spojka

- Je tvořena dvěma přírubami, jejichž čelní plochy jsou na jedné přírubě upraveny do tvaru ozubce (pera) a na druhé přírubě je vytvořena drážka, spojením se vytvoří

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

perový spoj

- Příruby se musí zajistit proti axiálnímu i radiálnímu posuvu
- Přenos se realizuje tvarovým stykem
- Umožňuje axiální posuv – dle velikosti vůle mezi čelem ozubce a dnem drážky



d) Spojka vyrovnávací s křížovým kotoučem (Oldhamova spojka)

Vyrovnávací (radiálně - axiální) spojka s přenosem točivého momentu prostřednictvím vloženého kotouče s radiálními hranolovitými výstupky přesazenými o 90° a zapadajícími do protilehlých drážek na hnací a hnané straně.



- možnost axiálního posuvu, připouští i menší nesouosost hřídelů

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- pro relativně malá zatížení a malé otáčky
- nutné dobré mazání třecích ploch
- činné plochy by měly být tvrzeny a broušeny
- relativně jednoduchá výroba

e) Spojka zubová

- Skládá se z kotoučů pevně nasazených na konce hřídelů
- Kotouče mají tři až pět zubů, které do sebe vzájemně zapadají



f) Spojky kloubové

- slouží ke spojení různoběžných nebo rovnoběžných nesouosých hřídelů
- dvě shodné vidlice upevněné na koncích hřídelů jsou spojeny prostřednictvím kříže
- pro přenos malých a středních kroutících momentů, u vozidel, jeřábů, obráběcích strojů apod.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- nevýhoda – jistá nerovnoměrnost otáčení hnaného hřídele (úměrná výchylce alfa hřídelů) – odstraňujeme použitím dvojice kloubových spojek



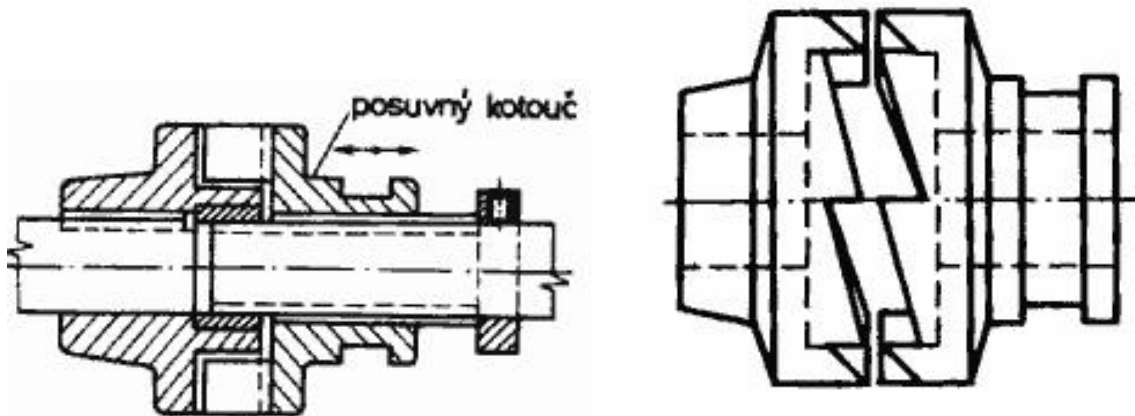
b) Spojky mechanicky ovládané

- Umožňují spojení a rozpojení hřídelů buď za klidu, nebo za chodu při plném zatížení
- Nejčastěji se používají ovládané spojky zubové a třecí

Spojky zubové

- Tyto spojky spojují, či rozpojují dva hřídele, které jsou v klidu, při synchronních otáčkách, nebo při malých rozdílech jejich vzájemných obvodových rychlostí.
- Při zapínání může dojít k "nezařazení" spojky vlivem nevhodné vzájemné polohy obou ozubení ("zub na zub"), což lze zlepšit úpravami "náběhových tvarů" ozubení
- Krouticí moment se přenáší přes boky zubů, jedna část spojky je pevná, druhá část je posuvně uložena na peru hnaného hřídele a ovládá se vysouvacím zařízením
- Tvar ozubení bývá různý dle funkce a použití spojky. Může být buď na:

A,čelních rovinných plochách spojkových přírub



B, na obvodových válcových plochách



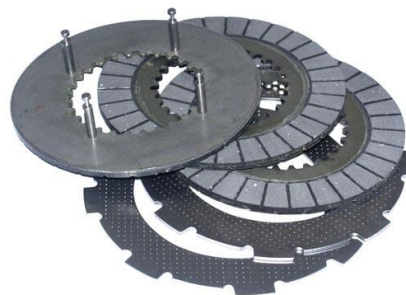
Spojky třecí

- Kroutící moment je přenášen pouze třením, způsobeným přitlačením hnaného kotouče na hnací (pákou, pružinou)
- Při přetížení spojka prokluzuje a zabraňuje tak poškození hnaného, či hnacího stroje, při rozběhu umožňuje prokluzování spojky pozvolný a plynulý záběr (rozjíždění)
- Třecí plochy jsou vytvořeny na čelních (rovinných) i obvodových (válcových) plochách spojkových přírub. Často se používají třecí spojky s kuželovou třecí plochou, která zvětšuje velikost tření a tím i velikost přenášeného točivého momentu

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- Jedna příruba třecí spojky je přichycena pevně, druhá je posuvná. Přítlačná síla je vyvozena pružinou, rozpojení se provádí pomocí pákového převodu, či jiného mechanismu, ovládaného rukou, nohou, či automaticky
- Pro přenos velkých krouticích momentů se používají spojky s větším počtem třecích ploch, tzv. spojky **lamelové**

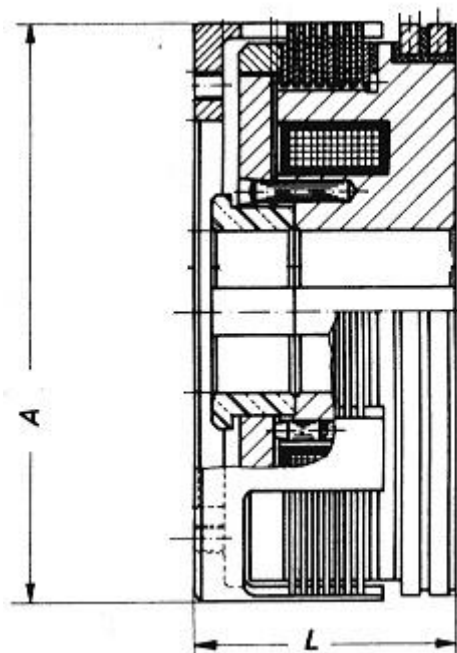


K umožnění dilatace lamel a k zabránění křivení – různě upravené zářezy, otvory v lamelách

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

se plní grafitem k zabránění zadření

Spojky ovládané elektromagneticky



Prochází li cívkou proud, přitáhne si elektromagnetická síla kotvovou desku, tím dojde k stlačení lamel a přenosu krouticího momentu

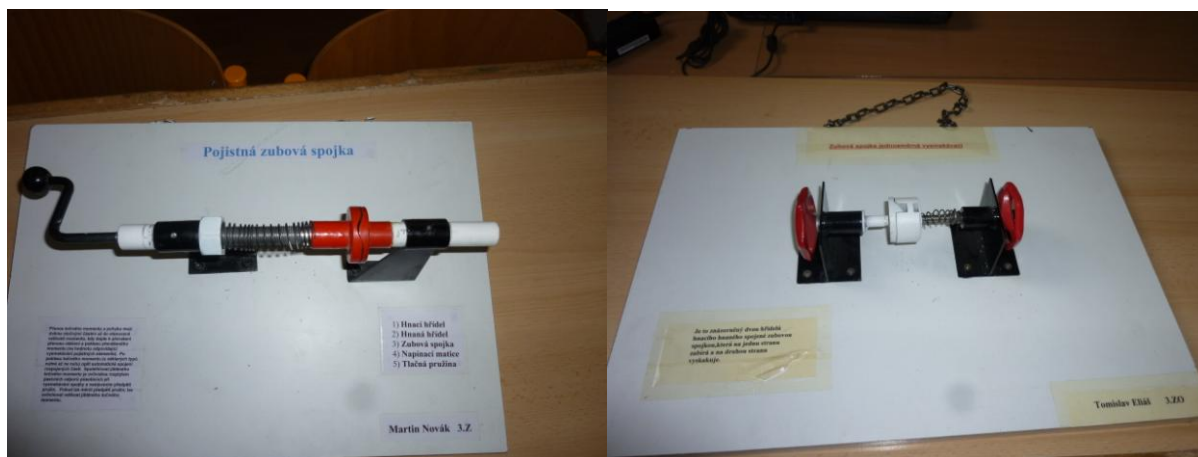
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Indukční spojky

- Přenášejí krouticí moment prostřednictvím magnetického pole bez mechanického dotyku hnací a hnané části, které jsou odděleny vzduchovou mezerou.
- Bez tření – není opotřebení – odpadá seřizování,
- Magnetické pole mezi hnanou a hnací částí vytváří pružné spojení – umožňuje skluz
- Velikost magnetické indukce ve vzduchové mezeře lze regulovat změnou budícího proudu – tím se mění velikost přenášeného kroutícího momentu

Spojky pojistné

-přerušují spoj mezi hřídeli, tehdy kdy hrozí poškození hnacího, či hnaného ústrojí



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Spojky rozběhové

- Mají měkký záběr – přenášený krouticí moment se postupně zvětšuje
- Nazýváme i odstředivé – využívají odstředivé síly (odstředivá síla polokruhových závaží



- Točivý moment se začíná přenášet až po dosažení určitých otáček (po překročení předpětí pružin).
- Spojka plní též funkci pojistné spojky.
- Pracovní vlastnosti spojky nelze v provozu ovlivňovat.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Životnost ovlivněna životností třecího obložení segmentů.

Spojky hydraulické

- Krouticí moment se přenáší pomocí kapaliny, nejčastěji olej
- Jedna část spojky je nasazená na hnací hřídel a pracuje jako čerpadlo a tlačí kapalinu do druhé části spojky nasazené na hnaném hřídeli, která pracuje jako hydromotor



Použitá literatura:

KAREL MIČKAL. *Strojnictví. Části strojů*. Praha: Sobotáles, 2000. ISBN 80-85920-01-8.

ULRICH FISCHER A KOLEKTIV. *Základy strojnictví*. Praha: Europa-Sobotáles, 2004. ISBN 80-86706-09-5.

Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Miroslav Soukup