

### III. Části strojů

#### Obecné složení zahradnických strojů

Základní části zahradnických strojů jsou:

- rám stroje, podvozek, závěsné zařízení
- energetický zdroj
- pracovní části stroje, které přicházejí do přímého styku se zpracovávaným materiálem
- pomocné části stroje, umožňují správnou funkci celého stroje. Jedná se o rozvod energie, ovládací prvky, místo obsluhy, seřizovací a kontrolní mechanismy, elektrická soustava, kryty ,...

#### Strojní součásti a mechanismy

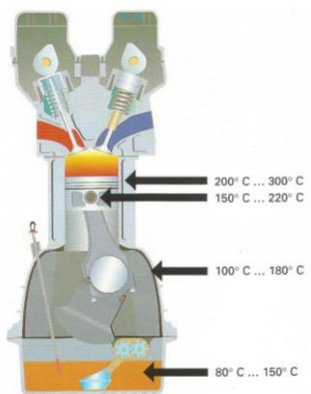
**Strojní součásti** jsou základními prvky strojů a zařízení.

Podle účelu a použití se dělí na:

- spojovací součásti (šrouby, kolíky, klíny, pera, ...)
- součásti otáčivého a posuvného pohybu ( hřídele, ložiska,...)
- součásti převodů (ozubená kola, řemenice,...)
- součásti mechanismů (klikový hřídel,...)
- součásti k vedení kapalin (potrubí, ventily, klapky,...)

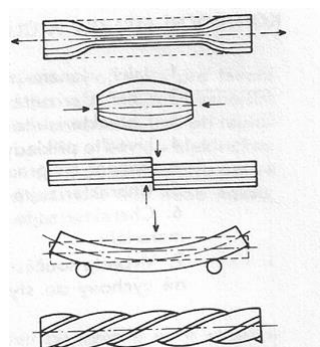
**Mechanismy** jsou účelná spojení strojních součástí, která umožňují přenos pohybu nebo jeho změnu. Důležitá je znalost způsobu jejich mechanického a tepelného namáhání a jeho respektování při provozu stroje.

#### Teploty v částech motoru



#### Druhy mechanického namáhání

tah, tlak, střih, ohyb, krut



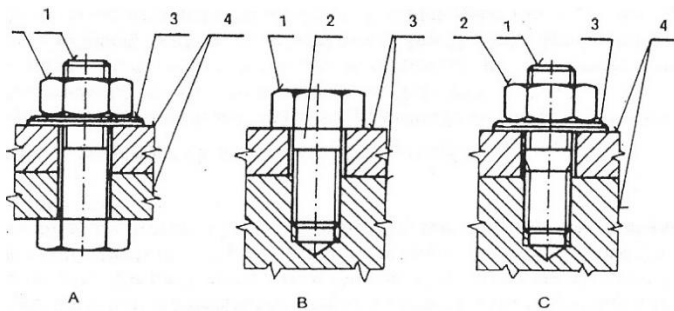
#### III.1 Spojovací součásti

Spoje dělíme na rozebíratelné a nerozebíratelné.

**Spoje rozebíratelné** (umožňují opakovanou montáž a demontáž bez poškození součástí spoje)

##### a) šroubové spoje

- spoj šroubem s hlavou a maticí
- spoj zašroubovaným šroubem s hlavou
- spoj závrtným šroubem a maticí



#### ZÁKLADNÍ DRUHY ŠROUBOVÝCH SPOJŮ

A - spoj šroubem s hlavou a maticí: 1 - šroub s hlavou, 2 - matice, 3 - podložka, 4 - spojované součásti, B - spoj zašroubovaným šroubem s hlavou: 1 - hlava šroubu, 2 - dířk šroubu, 3 - spojované součásti, C - spoj závrtným šroubem s maticí: 1 - závrtný šroub, 2 - matice, 3 - podložka, 4 - spojované součásti

Obr. Druhy šroubových spojů

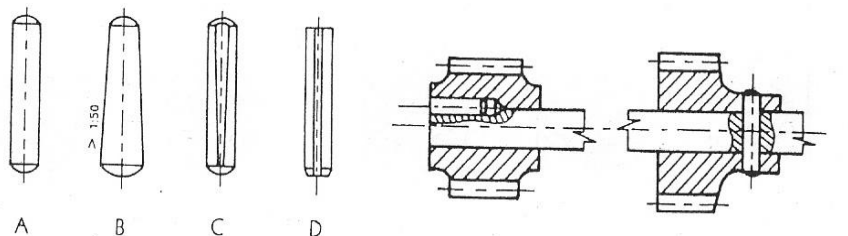
Základní parametry šroubu:

- rozměr – průměr, délka těla, délka závitu, normalizovaný tvar hlavy
- druh závitu (metrický, trubkový, whitworthův, ...)
- hodnota stoupání a smysl stoupání závitu
- materiál šroubu, povrchová úprava
- pevnostní parametry

Správné dotažení spoje - odpovídající síla na montáži klíč, nebo momentový klíč

Zajištění šroubových spojů proti uvolnění- pružné pojistky, lepidlo, závlačka a korunková hlava, podložky s jazýčkem,...

b) kolíkové spoje jsou velmi jednoduché. V otvorech sdužených součástí je naražený kolík.



#### DRUHY KOLÍKU

A - válcový, B - kuželový,  
C - rýhovaný, D - pružný

#### PŘÍKLAD KOLÍKOVÉHO SPOJE

Obr. Druhy kolíku

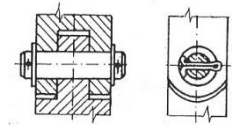
Obr. Příklady kolíkového spoje

Zajištění kolíku proti vypadnutí je zabezpečeno dostatečným třením povrchu kolíku, příp. roznýtování konců kolíku.

Použití kolíkového spoje:

- zajištění neměnné vzájemné polohy
- vytvoření kloubového spoje
- pojistka proti přetížení

c) **čepové spoje** jsou tvořeny většinou kolíky = čepy větších rozměrů s cílem vytvoření kloubového spojení dvou součástí



Obr. Osově zajištění čepů závlačkou s podložkou

#### d) klíny a pera

**klíny** mají úkos, dělí se na: - podélné (drážka je ve směru osy hřídele)

- příčné (drážka je kolmo na osu hřídele)

**pero** – nemá úkos, je v drážce uložené s vůlí

většinou umožňuje pohyb náboje (např. ozubeného kola) po hřídeli ve směru osy



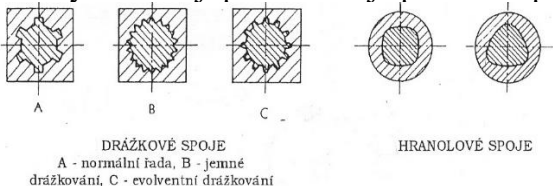
Obr. Spoje klínové

Obr. Uložení pera

#### e) drážkové spoje

Nejčastěji se jedná o drážky vyfrézované na obvodu hřídele s tím, že na vnitřní ploše náboje je vyfrézováno drážkování shodných parametrů. Profil a počet drážek je normalizován.

Drážky umožňují posuv náboje po hřídeli při současném přenosu velkých sil.



Obr. Drážkové spoje

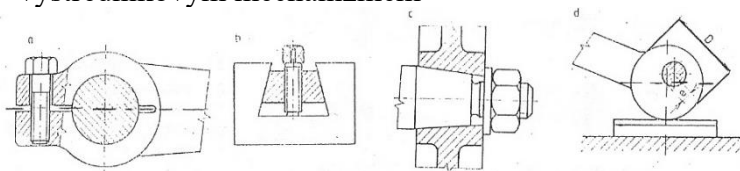
Obr. Hranolové spoje

#### f) svěrné spoje

Slouží pro rychlou demontáž nebo změnu vzájemné polohy součástí.

Svěrná síla, která zajišťuje vzájemnou polohu součástí je vyvolána:

- šroubem
- kuželovým spojem
- výstředníkovým mechanismem

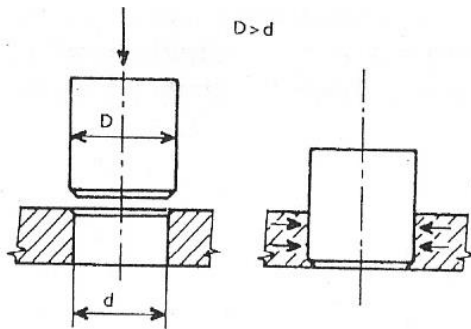


Obr. Svěrné spoje  
a - sevřením šroubem, b - vzeplením součástí, c - kuželem, d - výstředníkem

Obr. Svěrné spoje

### g) lisované spoje

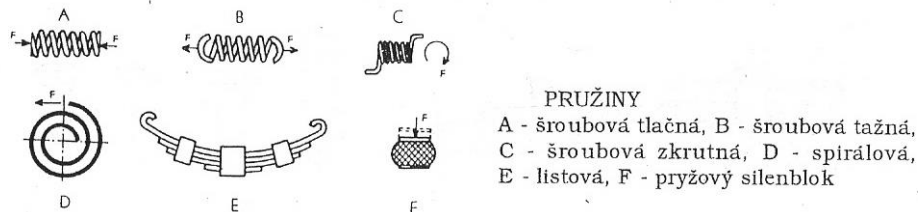
Princip spoje spočívá v tom, že průměr hřídele (čepu) je větší než průměr díry o hodnotu přesahu. Nalisováním čepu do díry vznikne na stěnách tření, které je schopné přenášet vnější síly.



Obr. Lisovaný spoj

### h) pružné spoje

Odlišují se tím, že mimo vlastní spojení součástí je jejich důležitou funkcí současné zabránění přenosu chvění a vibrací.



Obr. Pružiny

### Kontrolní otázky:

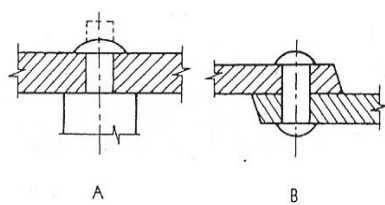
- 1) Vysvětlete rozdíl mezi rozebiratelným a nerozebiratelným spojem.
- 2) Vysvětlete základní parametry šroubu.
- 3) Uveďte základní druhy šroubových spojů.
- 4) Vyjmenujte způsoby zajištění šroubových spojů proti uvolnění.
- 5) Vysvětlete zásady pro demontáž a montáž šroubových spojů.
- 6) Jaký je rozdíl mezi použitím klínu a pera u rozebiratelného spoje?
- 7) Kde se používají drážkové spoje?
- 8) Jaké jsou druhy drážkových spojů?
- 9) Čím je zajištěna svěrná síla u svěrného spoje?
- 10) Jaký je princip lisovaného spoje?
- 11) Jaký specifický úkol plní pružné spoje?

### ch) spoje nerozebiratelné

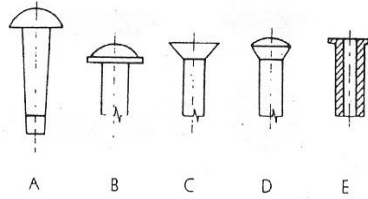
Při demontáži musí dojít k destrukci – poškození některé z částí spoje.

### Nýtové spoje

- nýtování přímé – spoj vzniká deformací jedné ze součástí
- nýtování nepřímé – spoj vzniká deformací vloženého nýtu



NÝTOVÝ SPOJ  
A - přímý, B - nepřímý (nýtem)



DRUHY NÝTŮ  
A - konstrukční, B - kotlový,  
C - se zápusťnou hlavou, D - s čochkovitou hlavou, E - dutý

Obr. Nýtový spoj

Obr. Druhy nýtů

výhody nýtování – **nedochází k tepelnému ovlivnění spojovaných součástí**

- lze spojovat součásti z různých materiálů
- levné a rychlé

nevýhody nýtování – **otvor pro nýt může zeslabovat nosný průřez součásti a to může vést k snížení pevnosti součásti**

### Svarové spoje

Běžný způsob spojování, je však podmíněn vzájemnou svařitelností materiálů

Nevýhodou je **tepelné ovlivnění svařených materiálů.**

Vyžaduje kvalifikaci svářeče.

### Pájení

Spoj je vytvořen roztaveným kovem s nižším bodem tání než spojované součásti, který difunduje (provztlíná) do jejich povrchu a následně ztuhne.

Výhody – můžeme spojovat dvojice kovů odlišných vlastností

- k tepelnému ovlivnění materiálů dochází, ale v menší míře než u svařování

### Lepení

Lze ho použít pro odlišné materiály, lepidla jsou založena na několika bázích (chemických základech).

Hlavní výhodou je **univerzálnost použití většiny lepidel a tepelné neovlivnění místa spoje.**

Hlavní nevýhodou je **většinou malá odolnost proti tepelnému namáhání.**

Základním předpokladem vzniku kvalitního spoje je **čistota a odmaštění stykových ploch, druh lepidla a dodržení postupu lepení.**

**Příprava povrchu součástí pro lepení:**

- odstranění koroze z místa spoje a očištění povrchu
- odmaštění, osušení
- zdrsnění ploch (nejlépe smirkovým plátnem odpovídající zrnitosti)

Kontrolní otázky:

- 1) Vysvětlete výhody a nevýhody nýtového spoje.
- 2) Vysvětlete podstatu vzniku tavného a tlakového svarového spoje.
- 3) Jaké jsou hlavní nevýhody svarového spoje?
- 4) Vysvětlete princip a výhody pájení.
- 5) Co je třeba k vytvoření spoje měkkým pájením?
- 6) Co je třeba k vytvoření spoje tvrdým pájením?
- 7) Uveďte výhody lepení a omezení jeho použití.

- 8) Jaký je základní předpoklad vzniku kvalitního lepeného spoje?  
 9) V čem spočívá příprava povrchu součástí pro lepení?

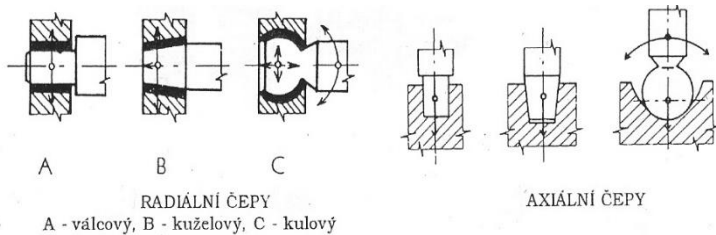
## III.2 Součásti k přenosu otáčivého pohybu

### III.2.1 Hřídele, čepy

Hřídele a čepy jsou obecně společnými součástmi mechanismů přenášejících pohyb. Musejí odolávat značnému namáhání. 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

### III.2.2 Ložiska

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

dle druhu tření se ložiska dělí na:

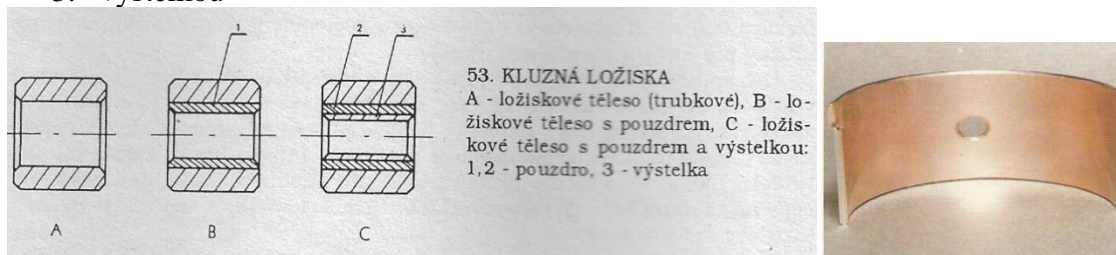
- ložiska kluzná
- ložiska valivá

#### Kluzná ložiska

Hřídelový čep je přímo ve styku s vnitřním povrchem ložiska, dochází tedy ke vzniku kluzného tření.

Kluzné ložisko je tvořeno:

1. ložiskovým tělesem
2. pouzdrem
3. výstelkou



Obr. Kluzná ložiska

Vlastnosti: jsou jednoduchá, laciná, mají tichý chod

**ALE – jsou náročná na mazání (na dostatek maziva na kluzných plochách)**

**Používají se pro velká zatížení (tlaky) a malé vzájemné rychlosti.**

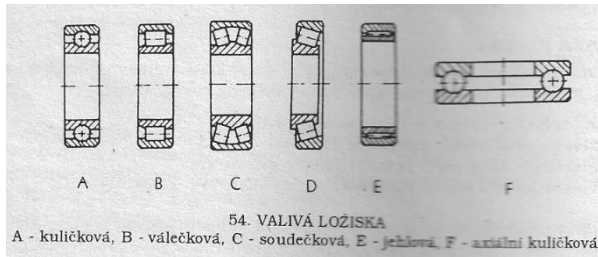
Samomazná kluzná ložiska obsahují mazivo, které je nasáté v pórech ložiskového materiálu.

## 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)
- válečková (jen radiální)
- soudečková, „naklápěcí“, (jen radiální)
- kuželíková (radiálně axiální)
- jehlová (jen radiální)

Skládají se z vnitřního kroužku, valivých tělísek uložených v kleci a z vnějšího kroužku.



Obr. Valivá ložiska

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.**

**Používají se pro vysoké vzájemné rychlosti.**

## 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.

## **Kontrolní otázky:**

- 1) Jaký je směr síly působící na axiální hřídelový čep?
- 2) Jaký je směr síly působící na radiální hřídelový čep?
- 3) Vysvětlete konstrukci kluzného ložiska, jejich použití, výhody a nevýhody.
- 4) Vysvětlete konstrukci valivého ložiska, jeho použití, výhody a nevýhody.
- 5) Vysvětlete zásady mazání ložisek a způsob těsnění ložisek.