



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu "Rovné příležitosti ve výuce pro všechny" registrační číslo projektu-CZ.1.07/1.2.05/03/0010

Název: Spoje a spojovací součásti

Téma: Svěrné a tlakové spoje

Předmět: Stroje a zařízení

Ročník: 1. Truhlářská a čalounická výroba

Klíčová slova: Šroub, kužel, výstředník, provedení tlakových spojů

Autor: Ing. Lenka Heřmanová

Škola: Střední odborné učiliště Hluboš



METODICKÝ POSTUP

1. - 2. strana - Svěrné spoje - úvod do problematiky, seznámení žáků s provedením svěrných spojů, názorné obrázky (doplněné gify a videem - rohová ikona)
3. - 5. strana - Tlakové spoje - výklad nového učiva, názorné obrázky doplněné gify, příklady z praxe
6. strana - Kontrolní otázky - procvičování získaných znalostí, příklady použití - diskuse se žáky
7. strana - Použitá literatura a zdroje

Žák se orientuje v provedení těchto spojů a jejich použití v praxi.

Tento interaktivní materiál lze použít při výuce předmětů - Stroje a zařízení, Výrobní zařízení na střední škole technického zaměření - dřevařské obory.

SVĚRNÉ SPOJE



SVĚRNÝ SPOJ se používá tam, kde je třeba často měnit vzájemnou polohu spojovaných částí a přitom tyto části rychle uvolnit, sevřít nebo vzepřít - popř. provést svěrný spoj až při montáži.

Pevnost spoje závisí na tření, které vzniká ve stykových plochách spojovaných součástí.

Druhy spojů podle způsobu provedení:

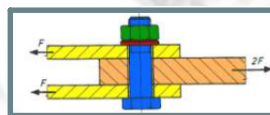
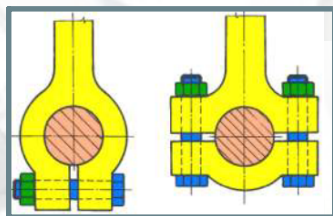
- a) se šroubem
- b) se svěrným kuželem
- c) s výstředným kotoučem



Svěrný spoj se šroubem

Utažením šroubu dosáhneme velké přítláčné síly - přenos velkého zatížení.

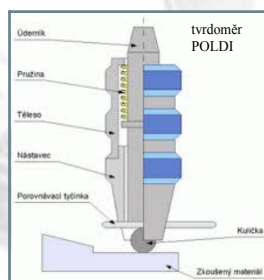
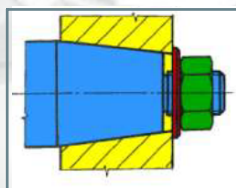
- **použití** - spojení součástí - **válcového tvaru**
(např. spojení kliky s hřídelem pomocí jednoho nebo dvou šroubů)
- **plochých částí**



Svěrný spoj s kuželem

Náboj se nalisuje na kuželový konec hřídele - ve stykové ploše náboje a hřídele vznikne tření (je větší, čím silněji je matice utažena a čím je kuželovitost čepu menší) - nastává samosvornost spoje i po případném uvolnění matice.

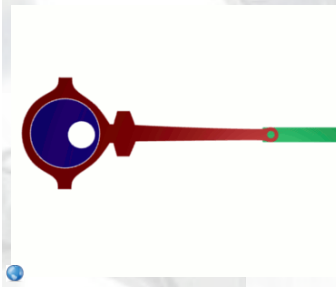
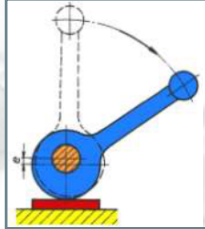
- **použití** - hřídel spojená s ozubeným, pojezdovým kolem, řemenicí apod.



Svěrný spoj s výstředným kotoučem

Hodnota výstřednosti „e“ musí zajišťovat samosvornost spojení, aby nemohlo dojít k uvolnění samovolným pootočením výstředného kotouče.

- **použití** - pro rychlé upínání a uvolňování součástí - přípravky při obrábění

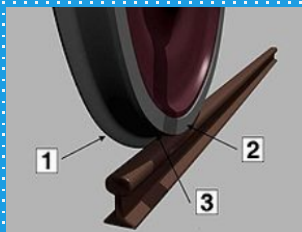


TLAKOVÉ SPOJE

TLAKOVÝ SPOJ je jednoduchý spoj, který vznikne nalisováním válcové součásti do náboje při vzájemném přesahu - ve stykové ploše součásti vzniká tření.

Použití - spojení, které přenáší velké rotační momenty nebo síly, které působí ve směru osy spojovaných částí

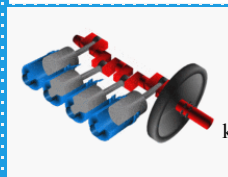
- spojení součástí, které se nedají z hlediska výroby zhotovit jako celistvé - hřídelové spojky, velké klikové hřídele, nákolky železničních kol



1 - kolek
2 - nákolok
3 - plocha odvalování



hřídelová spojka



kliková hřídel



Výhody - mohou přenášet silové zatížení, které působí staticky (klidně) nebo dynamicky (rázově)
- jednoduchá, levná výroba
- nosný průměr hřídele není zeslabený drážkou pro pero nebo klín - velká nosnost
- lepší souosost spojovaných součástí
- spoj není potřeba pojišťovat proti uvolnění

Nevýhody - nalisovat lze pouze součásti s kruhovým průřezem
- vyšší teploty mohou ponižít pevnost spoje
- u větších přesahů je nebezpečí deformace, nebo prasknutí spoje

Provedení tlakových spojů

- nalisováním
- smršťováním
- roztažením

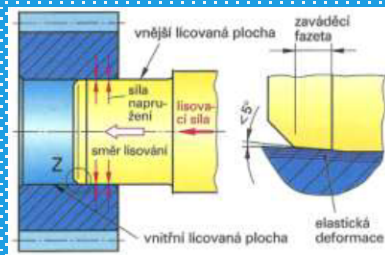
Nalisování tlakových spojů

- přímé
- nepřímé



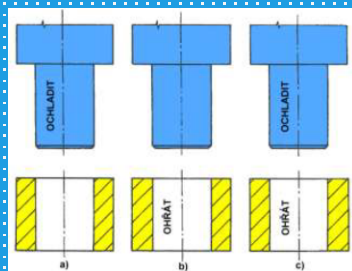
Spojení přímým lisováním za studena

- do průměru válcové součásti 50 mm
- přesah válcové součásti se volí co nejmenší (max. 0,02 mm)
- nalisování se provede za studena pomocí šroubového nebo hydraulického lisu
- nutné mazání ploch při nalisování
- nutné sražení hran válcové součásti i otvoru (2 až 5 mm - zmenší se lisovací tlak, usnadní se nalisování, zvýší se spolehlivost spojení)
- odstupňovat dlouhé stykové plochy (snadná montáž, menší lisovací tlak, zlepšení dosednutí po celé délce plochy)
- na jakost spoje má vliv jakost povrchu spojovaných součástí a provozní teplota
- přechody v osazení volit pozvolné a mírně zaoblené (větší pevnost hřídele, zmenší se svěrný tlak)



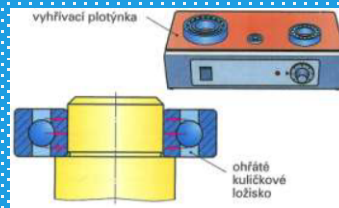
Spojení přímým lisováním za tepla (smrštění nebo roztahení)

- ohřátá součást se smršťuje na průměru a po délce - vznik podélného napětí v tlaku
- hřídel mírně soudkovitý tvar dvojkužele
- kontrola teploty, aby se zamezilo změně struktury materiálu
- používá se u velkých válcových součástí
- výroba součástí s přesahem - ochlazení nebo ohřátí dílu musí být tak velké, aby přesah vymrzl a díly se mohly do sebe nasunout
- po vyrovnání teplot je vytvořený velmi pevný spoj, schopný přenášet velké silové zatížení

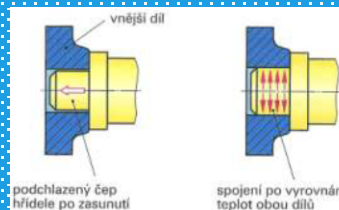


Pravidla pro nalisování za tepla:

- Je třeba přesně dodržet teplotu ohřevu
- Vyšší teplota může změnit strukturu materiálu a tím jeho pevnost a tvrdost
- Vzhled rovinné díly je třeba prohřívát rovnoměrně, aby nesměřily svůj tvar
- Z ohřívacího dílu musí být odstraněny části, které by se mohly ohřevem poškodit (tesnění)



Lisovaný spoj smrštěním vnějšího dílu



Lisovaný spoj roztahením podchlazeného vnitřního dílu



Spojení nepřímým lisováním

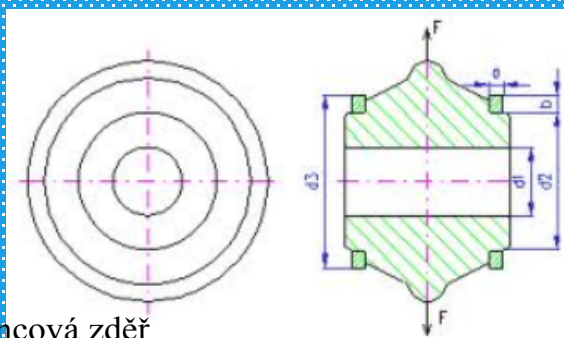
- používáme pro spojení dvou dělených součástí (řemenice, spojky, setrvačníky, základové desky stolů) pomocí zděří
- zděře nasazujeme za tepla (ohřátí na 200°C , chladnutím se smršťují - vznik sevření - odolává odstředivým silám)

Rozdělení zděří podle tvaru

- kruhové (nasazujeme na zvláštní nálitky)
- oválné (nasazujeme na zvláštní nálitky)
- ploché (vkládáme do vhodných vybrání)



kruhová prstencová zděř



Obr. 26. Plochá desková zděř pro spojování segmentů velkých věnců





KONTROLNÍ OTÁZKY

1) Kde se používá svěrný spoj?



2) Vyjmenujte druhy svěrného spoje podle provedení.



3) Kde se používá tlakový spoj?



4) Jakým způsobem se vytvoří tlakový spoj?



Seznam použité literatury a zdrojů

- 1) K. Mičkal - Strojnictví- Části strojů - Sobotáles, Praha 1995, ISBN 80-85920-01-8
- 2) R. Kříž a kol. - Stavba a provoz strojů I. - SNTL, Praha 1977
- 3) R. Gscheidle a kol. - Příručka pro automechanika - Sobotáles, Praha 2002, ISBN 80-85920-83-2
- 4) <http://coptel.coptkm.cz/index.php?docGroup=4331&cmd=1&instance=2>
- 5) <https://akela.mendelu.cz/~xmichali/TEPR/a/12P.pdf>